

# **Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten**

## **Gutachten zur Baugrund- und Altlastenerkundung**

Auftraggeber:  
Stadt Dortmund  
Städtische Immobilienwirtschaft  
Königswall 14  
44137 Dortmund

erstellt von



**GEOEXPERTS**

Beratende Geowissenschaftler  
und Ingenieure  
Zum Nubbental 14a  
44227 DORTMUND

Dortmund, 20. Oktober 2020

Dieses Gutachten besteht aus 41 Seiten und 5 Anlagen

Projekt-Nr. 2020-175

## Inhaltsverzeichnis

| <b>A) Textteil</b>                                                 | <b>Seite</b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| Inhaltsverzeichnis.....                                            | 2            |
| Verwendete Unterlagen.....                                         | 5            |
| 1 Bauvorhaben.....                                                 | 7            |
| 2 Standortbeschreibung .....                                       | 8            |
| 2.1 Lage des Projektgebietes.....                                  | 8            |
| 2.2 Altbebauung .....                                              | 13           |
| 2.3 Angaben zur Planung .....                                      | 13           |
| 3 Untersuchungsprogramm.....                                       | 14           |
| 4 Baugrundbeschreibung .....                                       | 16           |
| 4.1 Regionalgeologische Übersicht .....                            | 16           |
| 4.2 Lokale Schichtenfolge .....                                    | 16           |
| 4.3 Grundwasser .....                                              | 19           |
| 4.4 Versickerung anfallenden Tagwassers .....                      | 20           |
| 4.4.1 Vorbemerkung .....                                           | 20           |
| 4.4.2 Versickerungsfähigkeit.....                                  | 20           |
| 4.5 Chemische Laboruntersuchungen .....                            | 22           |
| 4.5.1 Vorbemerkungen .....                                         | 22           |
| 4.5.2 Bodenuntersuchungen gemäß LAGA-Boden (2004)<br>aus /3/ ..... | 22           |
| 4.5.3 Aktuelle Bodenuntersuchungen gemäß LAGA-Boden<br>(2004)..... | 22           |
| 4.5.4 Untersuchung von Schwarzdeckenproben.....                    | 26           |
| 4.5.5 Untersuchung der Betonaggressivität .....                    | 27           |
| 4.6 Bergbau .....                                                  | 27           |
| 4.7 Methan .....                                                   | 28           |
| 5 Klassifizierung und Bodenkenngößen .....                         | 29           |
| 6 Gründung .....                                                   | 31           |
| 6.1 Neubauplanung.....                                             | 31           |
| 6.1.1 Neubau ohne Unterkellerung .....                             | 31           |
| 6.1.2 Neubau mit eingeschossiger Unterkellerung.....               | 31           |

|       |                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 6.2   | Allgemeine Baugrundbeurteilung .....                   | 32 |
| 6.3   | Gründungsempfehlung .....                              | 32 |
| 6.4   | Vorbemessung der Gründung.....                         | 36 |
| 6.4.1 | Gründung mittels elastisch gebetteter Bodenplatte .... | 36 |
| 6.4.2 | Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten ...   | 37 |
| 7     | Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung .....  | 38 |
| 7.1   | Kampfmittel.....                                       | 38 |
| 7.2   | Baugrube und Wasserhaltung .....                       | 38 |
| 7.3   | Feuchtigkeitsschutz .....                              | 39 |
| 7.4   | Sicherung des Bauwerkes gegen dynamische Lasten.....   | 40 |
| 7.5   | Abnahmen und Kontrollen .....                          | 40 |
| 7.6   | Weitere Hinweise zur Planung .....                     | 40 |
| 8     | Schlussbemerkungen .....                               | 41 |

## **B) Anlagenteil**

Anlage 1: Lagepläne

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lageplan mit Aufschlusspunkten

Anlage 2: Felduntersuchungen

Anlage 2.1: Bohrprofile der Kleinrammbohrungen mit Ramm-  
diagrammen der Rammsondierungen

Anlage 2.2: Bohrprofil der Kleinrammbohrung mit Ausbau zur  
Grundwassermessstelle

Anlage 2.3: Protokolle der Versickerungsversuche

Anlage 3: Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 3.1: Ergebnisse der Sieb- und Schlämmanalysen

Anlage 3.2: Ergebnisse der Ermittlung der Zustandsgrenzen

Anlage 3.3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Anlage 3.4: Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen

Anlage 4: Chemische Laboruntersuchungen

Anlage 4.1: Laborberichte der chemischen Analysen

Anlage 4.2: Einstufung der Laborbefunde gemäß LAGA-  
Boden (2004)

Anlage 5: Homogenbereiche gemäß DIN 18300

## Verwendete Unterlagen

- /1/ Stadt Dortmund (23.06.2015): Auszug aus dem Kataster, Evinger Straße 600, Brechtener Grundschule, Maßstab: 1:1.000
- /2/ Stadt Dortmund (Mail vom 05.08.2020): Informationen zum Baugrundgutachten Brechtener Grundschule
- /3/ Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG (22.08.2018): Neubau OGS Brechtener Grundschule in Dortmund, Baugrunduntersuchung / Baugrund sowie altlastentechnische Beratung (68 Seiten, 6 Anlagen), Bearb.-Nr. 18017-BE-01
- /4/ Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1987): Blatt 4410 Dortmund mit Erläuterungen, Maßstab: 1:25.000
- /5/ Ingenieurgeologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1983): Blatt 4410 Dortmund, Maßstab: 1:50.000
- /6/ Stadt Dortmund – Umweltamt (1999): Arbeitskarte der potenziellen Methangasaustritte
- /7/ Stadt Dortmund – Umweltamt (Juni 2009): Natur(Methan)-gasaustritte im Stadtgebiet Dortmund, Informationen und Ausführungsempfehlungen für Bauherren und Architekten, Hinweise für Neuplanungen und Neuvorhaben
- /8/ Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen (2006): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Maßstab: 1:350.000
- /9/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (April 2005): Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- /10/ LANUV NRW (2020): Arbeitsblatt 47 - Teerhaltiger Straßen-aufbruch und Ausbauasphalt, Erkennung – Umgang – Entsorgung (32 Seiten)
- /11/ Internetportal Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (tim-online), Stand: 10.2020
- /12/ Prof. Dr. H. Prinz und Dr. R. Strauß (April 2006): Abriss der Ingenieurgeologie, 4. Auflage, Spektrum Verlag
- /13/ Stadt Dortmund Umweltamt (2004): Karte der Altstandorte und Altablagerungen, Maßstab 1:20.000

- /14/ Stadtverwaltung Dortmund, Allgemeine Gefahrenabwehr (06.02.2017): Ergebnismitteilung Antrag auf Luftbildauswertung, Bauliche Veränderungen Evinger Straße 600, 07.10.2016, Zeichen: 32/1-2210-E-053/16, Schreiben (4 Seiten)
- /15/ Ingenieurbüro Düffel (25.06.2019): Lageplan Entwässerungskonzept, Sanierungskonzept, 1. Machbarkeitsstudie, Maßstab: 1:250
- /16/ Bezirksregierung Arnsberg (Telefonat vom 02.07.2020): Auskunft über Altbergbau an der "Evinger Straße 600", Dortmund
- /17/ Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (luftbilder.geoportal.ruhr), Stand: 10.2020
- /18/ Emschergenossenschaft, (Mail vom 14.09.2020): Stamm- und Messdaten der Grundwassermessstelle 8476195

## **1 Bauvorhaben**

Die Stadt Dortmund führt eine Machbarkeitsstudie für die Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten durch. In diesem Zug sollen auch die geologischen und altlastentechnischen Verhältnisse auf dem Projektgrundstück punktuell untersucht werden.

Das Projektgrundstück liegt im Norden der Stadt Dortmund in dem Vorort Brechten an der "Evinger Straße 600". Derzeit liegen noch keine Planungen für die zukünftige Nutzung des Grundstücks als Schulgelände vor, diese sollen auf Basis der Machbarkeitsstudie erarbeitet werden.

Basierend auf dem Angebot vom 07.07.2020 ist GEOEXPERTS mit Schreiben vom 24.07.2020 von der Stadt Dortmund, Fachbereich städtische Immobilienwirtschaft beauftragt worden, eine Baugrund- und Altlastenerkundung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Gutachten zu dokumentieren.

Das Gutachten wird hiermit vorgelegt.

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Lage des Projektgebietes

Das Projektgrundstück liegt im Norden von Dortmund, nördlich der Autobahn 2 im Ortsteil Brechten. Die Untersuchungsfläche ist ca. 16.500 m<sup>2</sup> groß.

Einen Eindruck zur Lage bietet die Abbildung 1.

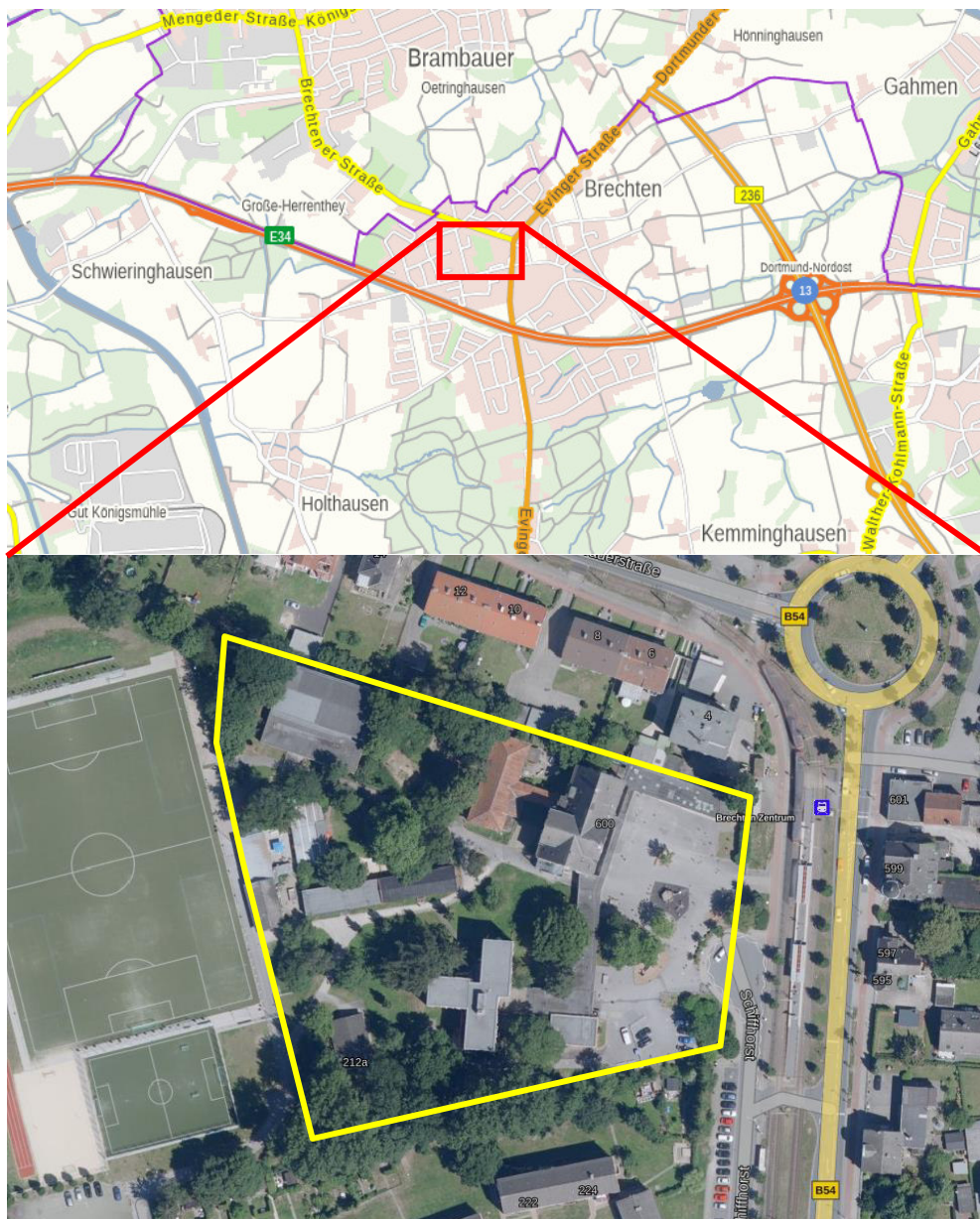


Abbildung 1: Lage des Projektgebietes in Dortmund-Brechten (rot, oben) und des Projektgrundstückes (gelb, unten),  
Quelle: /10/

Östlich des Projektgrundstücks verläuft die Stadtbahnlinie U41, ca. 500 m südlich des Grundstücks befindet sich die Autobahn 2. Bei dem Projektgrundstück handelt es sich gemäß /11/ um das Flurstück 1947 und 1980, in der Flur 1 der Gemarkung Brechten.

Das Projektgrundstück wird im Norden durch an der "Brambauerstraße" gelegene Wohnbebauungen begrenzt. An der Ostseite grenzen die Straße "Schiffhorst" sowie die Stadtbahnlinie U41 an das Grundstück. Im Westen befindet sich der Sportpark Brechten. Im Süden grenzt Wohnbebauung der Straße "Schiffhorst" an das Projektgrundstück.

Aktuell befinden sich auf der Fläche eine Turnhalle, eine KiTa, und drei Schulgebäude. Als Schulhof wird nur der östliche Bereich der Fläche genutzt. Hier stehen derzeit zusätzlich Container, die als Klassenräume genutzt werden. Der Schulhof ist nahezu vollständig asphaltiert, die übrigen Flächen sind geschottert, bzw. mit Holzhackschnitzeln in Spielbereichen bedeckt. Der rückseitig der Schulgebäude gelegene Grundstücksteil ist bis auf den Außenbereich der KiTa ungenutzt. Die Fläche ist hier bis auf die asphaltierten Gehwege unversiegelt.

Das Projektgrundstück fällt gemäß eigenem Nivellement flach Richtung Südosten ein. Die Höhen liegen gemäß eigenem Nivellement zwischen ca. 85,4...83,0 mNNH.

Die Abbildungen 2 bis 8 vermitteln einen Eindruck der Untersuchungsfläche vor Beginn der Feldarbeiten.



Abbildung 2: Blick auf die südlichen Schulgebäude, Blickrichtung: Nordosten, eigene Aufnahme vom 10.08.2020



Abbildung 3: Blick entlang der südlichen Grundstücksgrenze, Blickrichtung: Westen, eigene Aufnahme vom 10.08.2020

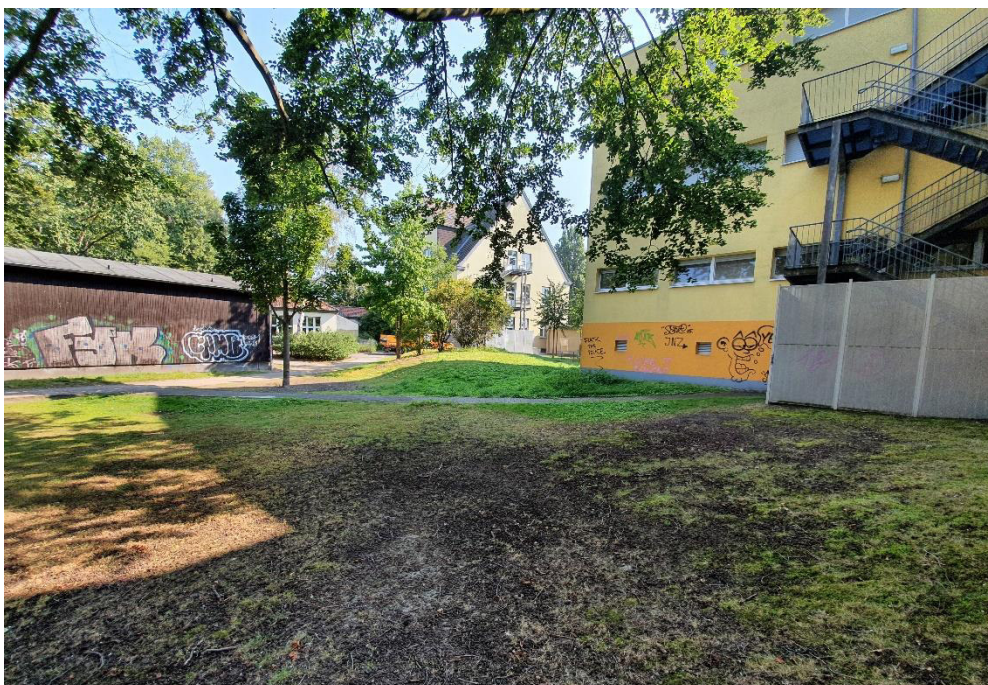


Abbildung 4: Blick auf die Rückseite der Schulgebäude vom westlichen Grundstücksteil aus, Blickrichtung: Nordosten, eigene Aufnahme vom 10.08.2020



Abbildung 5: Blick auf die westliche Grundstücksgrenze (Sportpark Brechten), Blickrichtung: Westen, eigene Aufnahme vom 08.10.2020

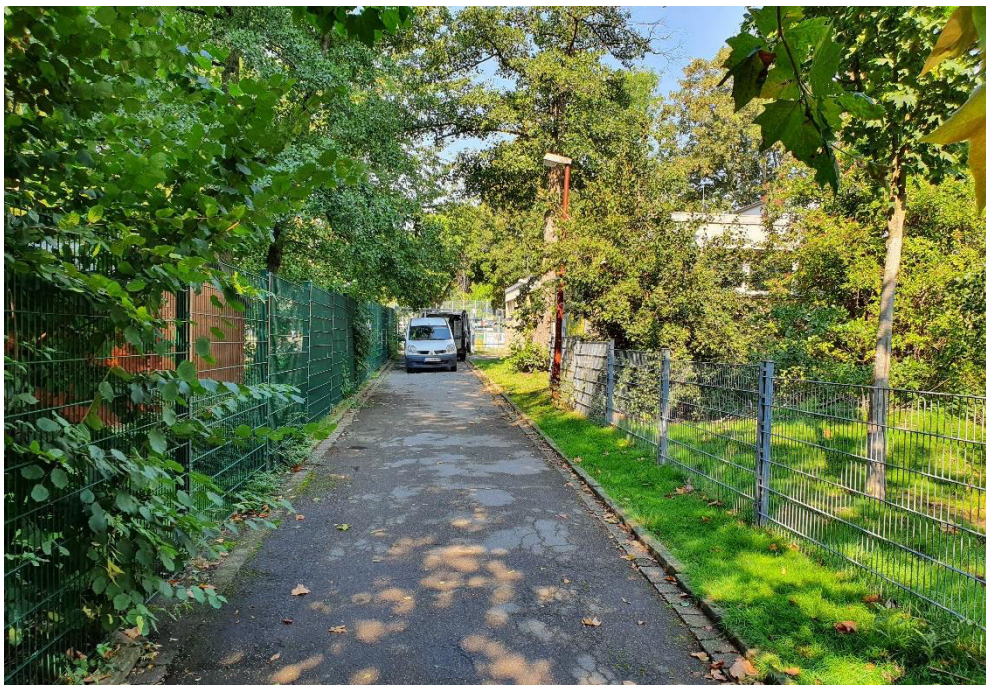


Abbildung 6: Blick entlang des Fußweges zu der Turnhalle, Blickrichtung: Westen, eigene Aufnahme vom 10.08.2020



Abbildung 7: Blick auf das nördliche Schulgebäude, Blickrichtung: Northwest, eigene Aufnahme vom 10.08.2020



Abbildung 8: Blick entlang der östlichen Grundstücksgrenze über den Schulhof auf die Container, Blickrichtung: Süden, eigene Aufnahme vom 08.10.2020

## **2.2 Altbebauung**

Auf dem Projektgrundstück befinden sich die unterkellerten Gebäude der Brechtener Grundschule, eine zugehörige teilunterkellerte Turnhalle sowie die Kindertagesstätte "Rappelkiste" und ein Gebäude des Schützenvereins Brechten. Alte Luftbildaufnahmen liefern keine Hinweise auf vormalige Bebauung auf dem Grundstück (/17/).

## **2.3 Angaben zur Planung**

Angaben zur Planung liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Im Zuge der Machbarkeitsstudie sollen diese auf Basis der erhobenen Daten und Ergebnisse erarbeitet werden.

### **3 Untersuchungsprogramm**

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde auftragsgemäß durchgeführt:

- Abteufen von 21 Kleinrammbohrungen bis maximal 5,0 m u. GOK
- Abteufen von 21 mittelschweren Rammsondierungen (DPM) bis maximal 5,0 m u. GOK
- Ausbau einer Bohrung einer Bohrung zu einer temporären Grundwassermessstelle (2 Zoll) bis 3,8 m u. GOK
- Durchführung von zwei Versickerungsversuchen zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit
- Entnahme von 128 gestörten Bodenproben inkl. bodenmechanischer und organoleptischer Ansprache
- Lage- und höhenmäßige Einmessung der Ansatzpunkte
- Chemische Laboruntersuchungen von zehn Bodenmischproben gemäß LAGA-Boden (2004)
- Chemische Untersuchung von drei Bodenmischproben auf die Restparameter gemäß Deponieverordnung (DepV), Atmungsaktivität ( $AT_4$ ), Brennwert ( $h_0$ ) sowie Säureneutralisationskapazität
- Untersuchung von fünf Schwarzdeckenproben auf  $PAK_{16}$  n. EPA
- Bestimmung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen an fünf Bodenproben
- Bestimmung der Zustandsgrenzen an fünf Bodenproben
- Bestimmung des Wassergehaltes an fünf Bodenproben
- Bestimmung des Glühverlustes an fünf Bodenproben

Die Felderkundungen wurden unter fachgutachterlicher Begleitung von GEOEXPERTS vom 02.09.2020 bis zum 07.09.2020 ausgeführt.

Die Tiefen der Sondierungen sind in der Tabelle 1 und die der temporären Grundwassermesspegel in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1.2 dokumentiert. Die zugehörigen Profile der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sowie der Ausbau zur Grundwassermessstelle sind in der Anlage 2 zusammengestellt. Das Nivellement wurde auf zwei Kanaldeckelhöhen bezogen, die in der Anlage 1.2 verzeichnet

sind. Deren Höhen sind gemäß (/15/) mit 83,88 mNHN und 83,13 mNHN angegeben.

Tabelle 1: Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Kleinrammbohrungen (KRB) und mittelschweren Rammsondierungen (DPM)

| Aufschluss-Nr. | Ansatzpunkt<br>[mNHN] | Erkundungstiefe |        |
|----------------|-----------------------|-----------------|--------|
|                |                       | [m u. GOK]      | [mNHN] |
| KRB/DPM 1      | 85,36                 | 5,00            | 80,36  |
| KRB/DPM 2      | 85,50                 | 5,00            | 80,50  |
| KRB/DPM 3      | 84,75                 | 5,00            | 79,75  |
| KRB/DPM 4      | 84,56                 | 5,00            | 79,56  |
| KRB/DPM 5      | 83,98                 | 5,00            | 78,98  |
| KRB/DPM 6      | 84,26                 | 5,00            | 79,26  |
| KRB/DPM 7      | 83,63                 | 5,00            | 78,63  |
| KRB/DPM/V 8    | 83,61                 | 5,00            | 78,61  |
| KRB/DPM 9      | 83,74                 | 5,00            | 78,74  |
| KRB/DPM/GWM 10 | 84,15                 | 5,00            | 79,15  |
| KRB/DPM 11     | 83,81                 | 5,00            | 78,81  |
| KRB/DPM/V 12   | 83,15                 | 5,00            | 78,15  |
| KRB/DPM 13     | 83,54                 | 5,00            | 78,54  |
| KRB/DPM 14     | 84,14                 | 5,00            | 79,14  |
| KRB/DPM 15     | 83,62                 | 5,00            | 78,62  |
| KRB/DPM 16     | 83,38                 | 5,00            | 78,38  |
| KRB/DPM 17     | 83,25                 | 5,00            | 78,25  |
| KRB/DPM 18     | 83,00                 | 5,00            | 78,00  |
| KRB/DPM 19     | 82,98                 | 5,00            | 77,98  |
| KRB/DPM 20     | 84,03                 | 5,00            | 79,03  |
| KRB/DPM 21     | 83,20                 | 5,00            | 78,20  |

Tabelle 2: Ansatzhöhe und Tiefe der temporären Grundwassermessstelle

| Aufschluss-Nr. | POK<br>[mNHN] | Tiefe der Messstelle |        |
|----------------|---------------|----------------------|--------|
|                |               | [m u. POK]           | [mNHN] |
| GWM 10         | 84,15         | 3,80                 | 80,35  |

## **4 Baugrundbeschreibung**

### **4.1 Regionalgeologische Übersicht**

Gemäß /4/ liegt das Projektgrundstück am Südrand des Münsterländer Kreidebeckens. Im Bereich des Projektgrundstückes sind quartäre Ablagerungen (Löß über Grundmoräne) zu erwarten, die die Gesteine der Oberkreide inklusive ihres bodenähnlichen Verwitterungshorizontes überlagern (Mergelstein bis Tonmergelstein) überlagern.

### **4.2 Lokale Schichtenfolge**

Die in Kapitel 4.1 beschriebene Schichtenfolge hat sich im Zuge der Baugrunduntersuchung überwiegend bestätigt.

Die Beschreibung der lokalen Schichtenfolge wird in den nachfolgenden Kapiteln von oben nach unten erläutert. Außerhalb der Aufschlusspunkte können die Schichtmächtigkeiten in horizontaler und vertikaler Richtung abweichen. Weiterhin bezieht sich die Beschreibung der Böden und ihrer Eigenschaften auf die Verhältnisse während der Felderkundungen (Bohransprache und Beschreibung Bohrfortschritt, Auswertung der Rammdiagramme) und auf die bodenmechanischen Laborversuche (Anlage 3).

#### Oberflächenbefeestigungen

Der Schulhof ebenso wie die Gehwege auf dem Projektgrundstück sind mittels Asphalt in einer Stärke von ca. 0,02...0,06 m versiegelt.

#### Mutterböden und umgelagerte Böden

Bei dem Mutterboden handelt es sich um einen  $\pm$ feinsandigen Schluff bzw.  $\pm$ schluffigen Feinsand mit organischen Beimengungen, der in trockenem bis erdfeuchtem Zustand sowie in lockerer Lagerung bzw. weicher Konsistenz erbohrt wurde. Der Mutterboden enthält Wurzelreste und besitzt eine braune Farbe. Die Unterkante der Mutterböden wurde in den KRB 5, 8...10, 13, und 17...20 zwischen ca. 0,2...0,4 m u. GOK (ca. 82,7...83,8 m NHN) erbohrt.

In der KRB 1 steht ab GOK, in den KRB 2 und 7 unter der Auffüllung und in den KRB 9 und 13 unter den Mutterböden ein umgelagerter (Mutter-)Boden an. Dieser besteht aus einem  $\pm$ feinsandigem

Schluff, der in weicher Konsistenz und erdfeuchtem bis trockenem Zustand erbohrt wurde. Die Färbung ist als braun bis ockerbraun zu beschreiben. Die Schichtunterkante der umgelagerten (Mutter-)Böden wurde bei ca. 0,6...1,0 m u. GOK (ca. 82,6...84,5 m NHN) erbohrt.

### Auffüllungen

Unter den Oberflächenbefestigungen bzw. unter den Mutterböden, in KRB 4 und 16 ab GOK, stehen anthropogene Auffüllungen sowohl rolliger als auch bindiger Ausprägung an.

Bei den rolligen Auffüllungen handelt es sich um  $\pm$ schluffige,  $\pm$ kiesige Sande, die in erdfeuchtem Zustand sowie in überwiegend lockerer bis mitteldichter, lokal dichter bis sehr dichter Lagerung erbohrt wurden.

Die erbohrten bindigen Auffüllungen bestehen aus  $\pm$ kiesigen,  $\pm$ feinsandigen Schluffen, die in erdfeuchtem Zustand sowie in überwiegend weicher bis steifer Konsistenz erbohrt wurden.

Die Auffüllungen weisen schwankende Anteile an Schotter, Splitt, Ziegel- und Betonbruch, Schlacke, Gesteinsbruchstücken, Kohle und Holzstücken sowie umgelagerten (Mutter-)Böden auf. Die Farbgebung ist schwankend als dunkelgrau, graubraun, schwarz, sowie rot zu beschreiben.

Die Schichtunterkante der Auffüllungen wurde auf dem Projektgrundstück in einer Teufe zwischen ca. 0,4...2,2 m (81,6...83,4 m NHN) erbohrt.

### Quartäre Ablagerungen (Löß)

Unterhalb der Auffüllungen steht in allen Bohrungen Löß in bindiger und rolliger Ausprägung an.

Zur Bestimmung der Kornverteilung vom Löß wurden an den exemplarisch ausgewählten Einzelproben KRB 3/4, 11/4 und 19/4 kombinierte Sieb-/Schlammanalysen ausgeführt. Die Analyseergebnisse zeigen, dass es sich bei dem Löß hauptsächlich um einen sandigen, zum Teil tonigen Schluff bzw. stark schluffigen Feinsand handelt. Die ockergrau gefärbten Sedimente wurden in überwiegend weicher bis steifer Konsistenz bzw. lockerer Lagerung und erdfeuchtem bis stark feuchtem Zustand erbohrt. Lokal sind sie zur Basis  $\pm$ kalkhaltig.

Die Zustandsgrenzenbestimmung der Einzelprobe KRB 9/4 ergab eine Plastizitätszahl von  $I_p = 5 \%$  auf, sodass der Löß gemäß /12/ als gering plastisch zu beurteilen ist.

An den Proben KRB 7/4, 8/3, 10/3, 13/3 und 20/3 aus dem Löß, die aufgrund ihrer Färbung einen organischen Anteil vermuten ließen, wurden Glühverlustbestimmungen durchgeführt. Die ermittelten Glühverluste liegen zwischen 0,7...2,6 %. Gemäß /12/ werden rollige Böden ab 3 % und bindige Böden ab 6 % als organisch beurteilt. Die Lößablagerungen sind daher gemäß /12/ als sehr schwach bis schwach organisch zu beurteilen.

#### Quartäre Ablagerungen (Grundmoräne)

Ab ca. 2,2...4,7 m u. GOK (ca. 79,4...81,6 m NHN) wurden quartäre Ablagerungen der Grundmoräne in überwiegend stark bindiger Ausprägung und gräulicher Färbung erbohrt.

Exemplarisch wurden an den Einzelproben 10/6 sowie 7/7 Sieb-/Schlammanalysen durchgeführt. Bei dem Material handelt es sich um  $\pm$ tonige,  $\pm$ feinsandige  $\pm$ kiesige Schluffe. In den KRB 3, 7 und 20 sind die Ablagerungen rollig ausgeprägt und bestehen aus einem  $\pm$ tonigen,  $\pm$ schluffigen  $\pm$ kiesigen Feinsand.

Die Ablagerungen der Grundmoräne wurden in überwiegend weicher bis steifer, z.T. halbfester Konsistenz bzw. lockerer bis mitteldichter Lagerung erbohrt. Die Einzelproben 2/6, 7/6 18/6 und 21/6 besitzen Plastizitätszahlen von  $I_p = 4,7...7,9 \%$ , so dass die Grundmoräne gemäß /12/ als gering plastisch zu beurteilen ist. Sie ist außerdem  $\pm$ kalkhaltig.

Wassergehaltsbestimmungen an der bindigen Grundmoräne (KRB 4/6, 6/5, 13/5, 15/6 und 18/5) ergaben natürliche Wassergehalte von  $w = 19...24\%$  und durch Vergleich mit den Wassergehalten bei der Zustandsgrenzenbestimmung als weich bis steif einzustufen.

Die Schichtunterkante der quartären Ablagerungen wurde aufgrund der festgelegten Endteufe der Sondierungen bei maximal 5,0 m u. GOK (78,2...80,5 m NHN) nicht erkundet. Gemäß /5/ liegt diese im Projektgebiet bei ca. 10...15 m u. GOK. Darunter folgen die Gesteine der Oberkreide.

Die Schluffe bzw. stark schluffigen Feinsande sind wasserempfindlich und neigen unter Wassereinfluss bzw. in stark feuchtem Zustand sowie bei dynamischer Beanspruchung zum Festigkeitsverlust der bis zur Verflüssigung des Bodens (Thixotropie) führen kann.

### **4.3 Grundwasser**

#### Allgemeine Angaben

Gemäß /5/ können sich in den schluffig-tonigen Oberflächenschichten Stauwässer oberhalb des eigentlichen Grundwasserspiegels bilden. Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist erst in den Festgesteinsschichten der Oberkreide zu erwarten.

In ca. 150 m Entfernung vom Untersuchungsgebiet befindet sich eine mittlerweile nicht mehr beobachtete Grundwassermessstelle der Emschergenossenschaft. Die Filterstrecke liegt gemäß /18/ in einer Tiefe von 9,0...12,0 m u. GOK (72,1...75,1 m). In welchen Schichten die Messstelle verfiltert ist, ist nicht bekannt. Beim letzten Abstich im Jahr 2019 konnte ein Grundwasserstand von 81,51 mNHN eingemessen werden.

Gemäß /3/ wurden bei der im Jahr 2018 durchgeführten Erkundung Grundwasserstände in den Bohrungen von 1,4...1,8 m u. GOK (82,7...83,8 mNHN) eingemessen.

#### Aktuelle Grundwasserstandsmessungen

Im Zuge der aktuellen Baugrunduntersuchung wurde die KRB 10 zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. Hier konnte nach Beendigung der Arbeiten ein Wasserstand von 3,21 m u. GOK (ca. 81 mNHN) sowie zum Zeitpunkt der Grundwasserprobenahme am 05.10.2020 von 2,74 m u. GOK (81,4 mNHN) eingemessen werden.

Bei der ersten Messung handelt es sich nicht um den Ruhewasserstand, da aufgrund der relativ geringen Durchlässigkeiten der Ablagerungen und damit verbundenen geringen Fließgeschwindigkeiten nicht ausreichend Zeit für die Ausbildung eines Ruhewasserstands bis zur Messung vorlag.

Während der Grundwasserprobenahme konnte nahezu kein Wasserzufluss festgestellt werden. In den restlichen Bohrungen konnten keine Wasserstände eingemessen werden.

Ab ca. 2,0 m unter GOK wurden jedoch stark feucht Schichtbereiche im Löß festgestellt, der sonst im erdfeuchten Zustand erbohrt wurde. Die unterlagernde Grundmoräne wurde wieder in überwiegend erdfeuchtem Zustand erbohrt.

Grundsätzlich können sich an Schichtgrenzen innerhalb der Auffüllungen sowie zu den unterlagernden Schichten witterungs-

sowie jahreszeitlich bedingt (Niederschläge, Sommer-/ Winterzeit etc.) temporäre Stauwasserhorizonte ausbilden.

#### Bemessungswasserstand

Der vorläufige Bemessungswasserstand ist aufgrund der bindigen Böden bei GOK anzusetzen.

### **4.4 Versickerung anfallenden Tagwassers**

#### 4.4.1 Vorbemerkung

Im Rahmen der durchzuführenden Baugrunduntersuchung war zusätzlich die Sickerfähigkeit des Untergrundes im Hinblick auf anfallende Tagwässer in baurelevanter Tiefe zu beurteilen.

Nach geltendem Regelwerk (/9/) sollten Versickerungsanlagen stets im unbelasteten und gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden.

Ein Abstand zu Gebäuden von mehr als 6 m ist i.d.R. ist gemäß /9/ für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundaments anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen. Der Abstand zu Grundstücksgrenzen ist so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke auszuschließen ist (/9/). Weiterhin ist ein Abstand zum mittleren, höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m einzuhalten. Details sind /9/ zu entnehmen.

Die folgenden Betrachtungen basieren auf den Ergebnissen der Schichtdicken und Zusammensetzungen aus den im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführten Sondierungen.

#### 4.4.2 Versickerungsfähigkeit

Die Durchlässigkeit des Untergrundes wurde in den Aufschlüssen KRB 8 und KRB 12 durch einen Versickerungsversuch ("open-end-test") unterhalb der Auffüllungen in den quartären Ablagerungen

geprüft. Die Protokolle der Versickerungsversuche sind in Anlage 2.3 abgelegt. Die Auswertung des Sickerversuches ergab einen Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) der quartären Böden von  $k_f = 1,63 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (KRB 8) und  $1,54 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  (KRB 12).

Aus den Kornverteilungskurven wurde für den bindigen Löß eine Durchlässigkeit von  $7,0 \times 10^{-9} \dots 9,2 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ , für die bindige Grundmoräne von  $5,5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  und für die rollige Grundmoräne von  $3,9 \times 10^{-7} \text{ m/s}$  ermittelt.

Für Versickerungsanlagen kommen gemäß /9/ Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens  $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  in Betracht. Gemäß geltendem Regelwerk ist daher eine Versickerung anfallender Tagwässer auf dem Projektgrundstück nicht zu empfehlen.

Eine Alternative zur Versickerung nach geltendem Regelwerk wäre

- eine Flächenversickerung, wozu seitens des Grundstückseigentümers entsprechende Flächen zur Verfügung gestellt werden müssten

oder

- eine Rigolenversickerung mit einem Notüberlauf in die öffentliche Kanalisation. Dies müsste mit dem Eigenbetrieb Stadtentwässerung der Stadt Dortmund genehmigungstechnisch geklärt werden.

## **4.5 Chemische Laboruntersuchungen**

### **4.5.1 Vorbemerkungen**

Gemäß /13/ ist das Baufeld nicht als Altstandort bzw. Altablagerung oder Verdachtsfläche gekennzeichnet. Der ehemalige Standort des Schachtes 6 der Zeche Minister Stein liegt gemäß /4/ ca. 100 m südlich der Untersuchungsfläche.

Die mittels Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenproben waren sensorisch unauffällig. Die aus der Grundwassermessstelle GWM 10 entnommene Wasserprobe wies einen abwasserartigen Geruch auf.

### **4.5.2 Bodenuntersuchungen gemäß LAGA-Boden (2004) aus /3/**

Im Zuge der im Jahr 2018 durchgeführten Baugrunduntersuchung wurden aus den entnommenen Bodenproben insgesamt vier Mischproben gebildet und gemäß LAGA-Boden (2004) analysiert.

Die aus umgelagerten Oberböden gebildete Mischprobe MP 1 ist aufgrund der EOX- und PCB-Gehalte in die Einbauklasse Z2 einzustufen. Die aus Auffüllungen gebildeten Mischproben MP 2 und MP 3 überschreiten aufgrund der PAK (n. EPA)-Gehalte die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z2. Die gewachsenen Böden (MP 4) zeigen keine Überschreitungen der Zuordnungswerte der Einbauklasse Z0.

### **4.5.3 Aktuelle Bodenuntersuchungen gemäß LAGA-Boden (2004)**

Im Rahmen der aktuellen Baugrund- und Altlastenerkundung wurden bei zehn material- und lagespezifische Mischproben gemäß Tabelle 3 gebildet und gemäß LAGA-Boden (2004) analysiert. Die resultierenden LAGA-Einstufungen (2004) der Mischproben sowie die einstufungsrelevanten Parameter sind in Tabelle 4 aufgeführt. Die Laborbefunde der chemischen Analysen sind in Anlage 4 dokumentiert.

Tabelle 3: Mischprobenzusammenstellung

| <b>Proben-<br/>bezeichnung</b> | <b>Material</b>       | <b>erstellt aus</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Tiefe<br/>[m u. GOK]</b>                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 1                           | umgelagerter<br>Boden | KRB 1/1<br>KRB 5/2<br>KRB 9/2<br>KRB 10/2<br>KRB 13/2                                                                                                                                                        | 0,00...0,90<br>0,20...0,60<br>0,20...0,80<br>0,40...1,20<br>0,30...0,80                                                                                                          |
| MP 2                           | Mutterböden           | KRB 5/1<br>KRB 9/1<br>KRB 10/1<br>KRB 13/1<br>KRB 17/1<br>KRB 18/1<br>KRB 19/1<br>KRB 20/1                                                                                                                   | 0,00...0,20<br>0,00...0,20<br>0,00...0,40<br>0,00...0,30<br>0,00...0,40<br>0,00...0,30<br>0,00...0,20<br>0,00...0,20                                                             |
| MP 3                           | Auffüllung            | KRB 7/2...7/3<br>KRB 11/2...11/3<br>KRB 12/2<br>KRB 16/1...16/2                                                                                                                                              | 0,04...1,00<br>0,03...2,20<br>0,04...0,70<br>0,00...1,40                                                                                                                         |
| MP 4                           | Auffüllung            | KRB 14/2...14/3<br>KRB 15/2...15/3<br>KRB 20/2<br>KRB 21/2...21/3                                                                                                                                            | 0,02...1,10<br>0,04...2,00<br>0,20...0,70<br>0,02...1,90                                                                                                                         |
| MP 5                           | Auffüllung            | KRB 2/2<br>KRB 3/2<br>KRB 6/2...6/3                                                                                                                                                                          | 0,06...1,20<br>0,06...0,40<br>0,06...1,60                                                                                                                                        |
| MP 6                           | Auffüllung            | KRB 4/1...4/2<br>KRB 8/2                                                                                                                                                                                     | 0,00...0,90<br>0,30...0,70                                                                                                                                                       |
| MP 7                           | gewachsener<br>Boden  | KRB 1/2...1/5<br>KRB 2/3...2/4<br>KRB 3/4...3/6<br>KRB 4/3...4/4<br>KRB 5/3...5/4<br>KRB 8/3...8/4<br>KRB 9/3<br>KRB 13/3...13/4<br>KRB 14/4...14/6<br>KRB 17/2...17/4<br>KRB 18/2...18/4<br>KRB 19/2...19/4 | 0,90...4,70<br>1,20...3,00<br>0,70...4,50<br>0,90...2,90<br>0,60...2,60<br>0,70...2,60<br>0,80...2,10<br>0,80...2,70<br>1,10...3,20<br>0,40...2,80<br>0,30...2,60<br>0,20...3,00 |

Tabelle 3 (Fortsetzung): Mischprobenzusammenstellung

| Proben-<br>bezeichnung | Material             | erstellt aus                                                                                                                                                                                     | Tiefe<br>[m u. GOK]                                                                                                                                                              |
|------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MP 8                   | gewachsener<br>Boden | KRB 6/4...6/5<br>KRB 7/4...7/5<br>KRB 10/3...10/5<br>KRB 11/4...11/5<br>KRB 12/3...12/5<br>KRB 15/4...15/5<br>KRB 16/3<br>KRB 20/3...20/4<br>KRB 21/4...21/5                                     | 1,60...3,60<br>1,00...2,70<br>1,20...3,90<br>2,20...4,00<br>0,70...4,00<br>2,00...3,90<br>1,40...2,90<br>0,70...3,00<br>1,90...3,80                                              |
| MP 9                   | gewachsener<br>Boden | KRB 1/6<br>KRB 2/5...2/6<br>KRB 3/7<br>KRB 4/5...4/6<br>KRB 5/5...5/6<br>KRB 6/6<br>KRB 7/6...7/7<br>KRB 11/6<br>KRB 12/6                                                                        | 4,70...5,00<br>3,00...5,00<br>4,50...5,00<br>2,90...5,00<br>2,60...5,00<br>3,60...5,00<br>2,70...5,00<br>4,00...5,00<br>4,00...5,00                                              |
| MP 10                  | gewachsener<br>Boden | KRB 8/5...8/6<br>KRB 9/4...9/6<br>KRB 10/6<br>KRB 13/5...13/6<br>KRB 14/7<br>KRB 15/6<br>KRB 16/4...16/5<br>KRB 17/5...17/6<br>KRB 18/5...18/6<br>KRB 19/5...19/6<br>KRB 20/5...20/6<br>KRB 21/6 | 2,60...5,00<br>2,10...5,00<br>3,90...5,00<br>2,70...5,00<br>3,20...5,00<br>3,90...5,00<br>2,90...5,00<br>2,80...5,00<br>2,60...5,00<br>3,00...5,00<br>3,00...5,00<br>3,80...5,00 |

Tabelle 4: Übersicht der Einstufungsergebnisse gemäß LAGA Boden (2004)

| <b>Proben-<br/>bezeichnung</b> | <b>Parameter</b>                                      | <b>Einstufung<br/>gemäß LAGA-<br/>Boden (2004)</b> |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| MP 1                           | TOC: 2,0 Masse-%                                      | <b>Z2</b>                                          |
| MP 2                           | TOC: 3,5 Masse-%                                      | <b>Z2</b>                                          |
| MP 3                           | Benzo(a)pyren: 6,4 mg/kg<br>PAK (n. EPA): 85,9 mg/kg  | <b>&gt;Z2</b>                                      |
| MP 4                           | Benzo(a)pyren: 8,1 mg/kg<br>PAK (n. EPA): 117,0 mg/kg | <b>&gt;Z2</b>                                      |
| MP 5                           | Benzo(a)pyren: 8,1 mg/kg<br>PAK (n. EPA): 112,0 mg/kg | <b>&gt;Z2</b>                                      |
| MP 6                           | TOC: 3,0 Masse-%<br>PAK (n. EPA): 4,73 mg/kg          | <b>Z2</b>                                          |
| MP 7                           | -                                                     | <b>Z0</b>                                          |
| MP 8                           | -                                                     | <b>Z0</b>                                          |
| MP 9                           | -                                                     | <b>Z0</b>                                          |
| MP 10                          | -                                                     | <b>Z0</b>                                          |

In den MP 1 und MP 2 führen die TOC-Gehalte zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z2.

In der MP 3 sind ein Benzo(a)pyren-Gehalt von 6,4 mg/kg sowie ein PAK (n. EPA)-Gehalt von 85,9 mg/kg im Feststoff festgestellt worden, die zu einer Überschreitung der Einbauklasse Z2 führen. Die MP 3 wurde daher ergänzend auf die Zusatzparameter gemäß Deponieverordnung (DepV) sowie Säureneutralisationskapazität untersucht. Aufgrund des TOC-Gehaltes von 3,3 M-% wurden zusätzlich die Atmungsaktivität (AT 4) und der Brennwert ( $h_o$ ) analysiert. Der TOC-Gehalt ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde für eine Deponierung zulässig, da die Atmungsaktivität einen Wert von 5 mg/g nicht überschreitet und ebenso der Brenntwert  $h_o$  6000 kJ/kg nicht überschreitet. Die MP 3 ist somit aufgrund des PAK (n. EPA)-Gehalts im Feststoff und des Fluorid-Gehaltes im Eluat gemäß DepV als DK I-Material einzustufen. Diese

Vorgehensweise und Einstufung sollte mit dem Entsorger geklärt werden.

Auch die MP 4 und MP 5 (Auffüllungen) überschreiten aufgrund der Benzo(a)pyren-Gehalte von je 8,1 mg/kg sowie der PAK (n. EPA)-Gehalt von 117 bzw. 112 mg/kg die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z2, sodass jeweils eine Analytik gemäß DepV und der Säureneutralisationskapazität durchgeführt wurde. Auch hier liegen erhöhte TOC-Gehalt von 4,9 bzw. 1,9 M-% vor. Daher wurde auch für diese Proben die für MP 3 beschriebenen Zusatzanalysen Atmungsaktivität AT<sub>4</sub> und Brennwert h<sub>0</sub> beauftragt. Die Analyseergebnisse der MP 4 und 5 sind demnach aufgrund ihres PAK (n. EPA)-Gehaltes in die Deponieklasse 1 einzustufen.

In der MP 6 wurden ein TOC-Gehalt von 3,0 M-% sowie ein PAK (n. EPA)-Gehalt von 4,73 mg/kg festgestellt, die zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z2 führen.

Die Analyseergebnisse der gewachsenen Böden (MP 7...10) zeigen keine Überschreitungen der Zuordnungswerte Z0.

#### 4.5.4 Untersuchung von Schwarzdeckenproben

Im Zuge der Feldarbeiten wurden auf dem Grundstück exemplarisch neun Schwarzdeckenproben entnommen.

Fünf der entnommenen Asphaltproben wurden im Labor auf mögliche PAK (nach EPA) untersucht. Die untersuchten Proben mit den zugehörigen Untersuchungsergebnissen sind in Tabelle 5 dokumentiert, die zugehörigen Laborberichte sind in der Anlage 4.1 beigelegt.

Tabelle 5: Übersicht der Analyseergebnisse der Schwarzdeckenproben

| Probenbezeichnung | Material     | Tiefe [m u. GOK] | PAK-Gehalt [mg/kg] |
|-------------------|--------------|------------------|--------------------|
| KRB 2/1           | Schwarzdecke | 0,00...0,06      | 40,3               |
| KRB 6/1           | Schwarzdecke | 0,00...0,06      | 5.160              |
| KRB 7/1           | Schwarzdecke | 0,00...0,04      | 4.340              |
| KRB 15/1          | Schwarzdecke | 0,00...0,04      | 7.670              |
| KRB 21/1          | Schwarzdecke | 0,00...0,02      | 1.200              |

Aufgrund der gemessenen PAK (n. EPA)-Gehalte von 40...7.670 mg/kg sind die Schwarzdecken gemäß /10/ als teerhaltig einzustufen. Gemäß /10/ wird empfohlen, das Material einer thermischen Verwertung oder einer Deponierung zuzuführen, da eine Beseitigung der teerhaltigen Bindemittel bei einem PAK (n. EPA)-Gehalt über 25 mg/kg nicht durch Aufbereitung oder Wiederverwendung sichergestellt werden kann.

Die Schwarzdeckenproben sind mit Ausnahme der KRB 2/1 als gefährlicher Abfall einzustufen (/10/).

#### 4.5.5 Untersuchung der Betonaggressivität

Im Rahmen der chemischen Untersuchungen sollte auch eine Grundwasserprobe aus der zur temporären Grundwassermessstelle ausgebauten Bohrung KRB 10 bezüglich der Betonaggressivität untersucht werden. Bei der Probennahme konnte jedoch nicht genügend Wasser für eine Untersuchung entnommen werden, da kein Wasserzufluss zur Messstelle festgestellt werden konnte. Bei dem entnommenen Wasser wurde ein abwasserartiger Geruch festgestellt. Im Zuge einer weiteren Detailerkundung sollte im Bereich der geplanten Neubauten erneut versucht werden, die Betonaggressivität des Grundwassers zu bestimmen. Möglicherweise kann hierfür auch die in Kapitel 4.3 erwähnte Grundwassermessstelle (/18/) herangezogen werden. Hierfür ist eine Abstimmung mit der Emscher-genossenschaft notwendig.

## 4.6 Bergbau

Nach telefonischer Auskunft der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6, Bergbau und Energie (/16/), sind im Bereich des Projektgrundstücks keine Tagesöffnungen sowie kein oberflächennaher Bergbau dokumentiert. Ca. 100 m südlich des Projektgrundstücks befand sich gemäß /4/ der Schacht 6 der Zeche Minister Stein.

Das Projektgrundstück liegt auf den auf Steinkohlen verliehenen Feldern "Vereinigter Minister Achenbach" und "Vereinigter Stein und Hardenberg" sowie auf dem auf Eisenstein verliehenen Feld "Olga".

Gemäß /16/ liegen für das Baufeld noch aufrecht erhaltene Bergbauberechtigungen vor. Eigentümerin der Berechtsame ist die RAG Aktiengesellschaft, "Im Welterbe 10" in 45141 Essen.

Aus rechtlichen Gründen wird eine schriftliche Anfrage des Grundstückseigentümers zu ggf. erforderlichen Anpassungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen bei der o.g. Eigentümerin der Berechtigten empfohlen.

#### **4.7 Methan**

Gemäß /6/ liegt das Projektgrundstück in der Methangaszone 0 in der Methanaustritte aus dem Steinkohlengebirge nicht zu erwarten sind. Gemäß /7/ sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

## 5 Klassifizierung und Bodenkenngrößen

Die in der Tabelle 6 dokumentierte Einteilung nach Bodengruppen (DIN 18196), Bodenklassen (für VOB-Erdarbeiten nach DIN 18300 (September 2012)) und Frostempfindlichkeit (ZTVE StB 94) ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen.

Für die Festlegung der charakteristischen Bodenkenngrößen werden ausgehend von der Bodengruppen-Einstufung nach DIN 18196, d.h. von der

*"Zusammenfassung der Bodenarten in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften"*

die vorliegenden Felduntersuchungen, sowie die vorhandene Versuchserfahrung im Sinne der DIN 1055, Teil 2 (Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen) berücksichtigt.

Die Einordnung der Bodenschichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18300 ist in der Anlage 5 abgelegt.

Tabelle 6: Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

| Schicht<br>EN ISO 14688<br>Bodengruppe<br>DIN 18196                                                       | Bodenklasse DIN<br>18300<br>Frost-<br>empfindlichkeit<br>nach ZTVE | charakteristische<br>Bodenkennwerte                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mutterboden</b><br>locker                                                                              | 1<br>F2...F3                                                       | $\gamma = 17...20 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma'_k = 7...10 \text{ kN/m}^3$<br>$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$<br>$\phi'_k = 30...32,5^\circ$                                           |
| <b>Mutterboden,<br/>umgelagerter Boden</b><br>weich                                                       | 1<br>F3                                                            | $\gamma = 17...20 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma'_k = 7...10 \text{ kN/m}^3$<br>$c'_k = 0...2 \text{ kN/m}^2$<br>$\phi'_k = 15...25^\circ$                                         |
| <b>Auffüllung, bindig</b><br>Schluff, $\pm$ sandig,<br>$\pm$ kiesig<br>weich bis steif<br>A (UL, UM, SU*) | 4 (2)<br>F3                                                        | $\gamma = 16...18 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma'_k = 8...10 \text{ kN/m}^3$<br>$c'_k = 0...5 \text{ kN/m}^2$<br>$\phi'_k = 22,5...27,5^\circ$<br>$E_{s,k} = 2...5 \text{ MN/m}^2$ |

Tabelle 6 (Fortsetzung): Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

| Schicht<br>EN ISO 14688<br>Bodengruppe<br>DIN 18196                                                                                 | Bodenklasse DIN<br>18300<br>Frost-<br>empfindlichkeit<br>nach ZTVE | charakteristische<br>Bodenkennwerte                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auffüllung, rollig</b><br>Sand, $\pm$ schluffig,<br>$\pm$ kiesig<br>locker bis mitteldicht<br>A (SW, SE, GW, GE,<br>SU, SU*)     | 3...5 (2)<br>F1...3                                                | $\gamma$ = 17...20 kN/m <sup>3</sup><br>$\gamma'_k$ = 7...10 kN/m <sup>3</sup><br>$c_k'$ = 0 kN/m <sup>2</sup><br>$\phi_k'$ = 30...35 °<br>$E_{s,k}'$ = 10...40 MN/m <sup>2</sup>           |
| <b>Lößlehm</b><br>Schluff, $\pm$ feinsandig,<br>lokal schwach tonig<br>weich bis steif<br>UL, UM, SU*                               | 4 (2)<br>F3                                                        | $\gamma$ = 17...19 kN/m <sup>3</sup><br>$\gamma'_k$ = 8...10 kN/m <sup>3</sup><br>$c_k'$ = 2...10 kN/m <sup>2</sup><br>$\phi_k'$ = 22,5...27,5 °<br>$E_{s,k}'$ = 5...10 MN/m <sup>2</sup>   |
| <b>Sandlöß</b><br>Feinsand, $\pm$ schluffig<br>locker<br>SU, SU*                                                                    | 3...4<br>F2...3                                                    | $\gamma$ = 17...19 kN/m <sup>3</sup><br>$\gamma'_k$ = 8...10 kN/m <sup>3</sup><br>$c_k'$ = 0...5 kN/m <sup>2</sup><br>$\phi_k'$ = 30...35 °<br>$E_{s,k}'$ = 5...15 MN/m <sup>2</sup>        |
| <b>Grundmoräne, bindig</b><br>Schluff, $\pm$ tonig,<br>$\pm$ feinsandig, $\pm$ kiesig<br>weich bis steif<br>UL, UM, SU*, ST*        | 3...5 (2)<br>F3                                                    | $\gamma$ = 18...20 kN/m <sup>3</sup><br>$\gamma'_k$ = 10...12 kN/m <sup>3</sup><br>$c_k'$ = 5...15 kN/m <sup>2</sup><br>$\phi_k'$ = 22,5...27,5 °<br>$E_{s,k}'$ = 10...20 MN/m <sup>2</sup> |
| <b>Grundmoräne, rollig</b><br>Sand, $\pm$ schluffig,<br>$\pm$ tonig, $\pm$ kiesig<br>locker bis mitteldicht<br>SU*, SU, ST, ST*, SW | 3...5<br>F1...2                                                    | $\gamma$ = 18...20 kN/m <sup>3</sup><br>$\gamma'_k$ = 10...12 kN/m <sup>3</sup><br>$c_k'$ = 0 kN/m <sup>2</sup><br>$\phi_k'$ = 30...37,5 °<br>$E_{s,k}'$ = 20...30 MN/m <sup>2</sup>        |

## 6 Gründung

### 6.1 Neubauplanung

Die Baugrunduntersuchung wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen daher noch keine Informationen zu den Gebäudegeometrien, der Höhenplanung oder Gründungslasten vor. Diese sollen unter anderem auf Basis des Gutachtens erarbeitet werden. Des Weiteren ist noch nicht geklärt ob nur Teile, oder alle bestehenden Gebäude zurückgebaut werden.

Nachfolgend werden die Varianten eines nicht unterkellerten und die eines einfach unterkellerten Neubaus betrachtet:

#### 6.1.1 Neubau ohne Unterkellerung

Es werden folgende Annahmen zur Höhenplanung getroffen:

- mittlere GOK: ca. 83,8 mNHN
- Baunull  $\triangleq$  OKFF EG:  $\pm 0,00 \triangleq$  ca. 83,8 mNHN
- Dicke Fußbodenaufbau: ca. 0,15 m
- Dicke Bodenplatte: ca. 0,30 m
- Unterkante der Bodenplatte: -0,45 m  $\triangleq$  ca. 83,35 mNHN

Unter Berücksichtigung einer mindestens frostfreien Einbindung der Fundamente wird die Gründungstiefe bei ca. 83,0 mNHN zu liegen kommen

#### 6.1.2 Neubau mit eingeschossiger Unterkellerung

Es werden folgende Annahmen zur Höhenplanung getroffen:

- mittlere GOK: ca. 83,8 mNHN
- Baunull  $\triangleq$  OKFF EG:  $\pm 0,00 \triangleq$  ca. 83,8 mNHN
- OKFF UG: -3,00  $\triangleq$  ca. 80,8 mNHN
- Dicke Fußbodenaufbau: ca. 0,15 m
- Dicke Bodenplatte: ca. 0,30 m
- Unterkante der Bodenplatte: -0,45 m  $\triangleq$  ca. 80,35 mNHN

Angaben zu den zu erwartenden Lasten und Lastverteilungen liegen derzeit nicht vor. Erfahrungsgemäß können überschlägig für einen 4-geschossigen Neubau folgende, charakteristische Lastgrößen abgeschätzt werden:

- Einzellasten: ca. 500...3.500 kN
- Linienlasten: ca. 180...600 kN/m

Die nachfolgende Baugrundbeurteilung und orientierende Gründungsempfehlung ist im weiteren Planungsverlauf nach Vorlage einer konkreten Gebäudeplanung, Bestimmung der realen Bemessungslasten durch die Tragwerksplanung sowie Angaben zu den Gebäudeanforderungen (bspw. Setzungsunterschiede) zu prüfen und ggf. zu überarbeiten. Änderungen können derzeit daher nicht ausgeschlossen werden.

## 6.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen und getroffenen Annahmen ergeben sich folgende grundsätzliche Aussagen zur Eignung des Baugrunds:

- Die Mutterböden und umgelagerten Böden sind aufgrund ihres organischen Anteils für eine Gründung nicht geeignet.
- Die Auffüllungen sind aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung für einen Lastabtrag ungeeignet.
- Die Lößablagerungen sind lastempfindlich und daher in Abhängigkeit der Lasthöhe und -verteilung für eine Gründung nur unter Einbezug von Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch etc.) bedingt geeignet.
- Die Ablagerungen der Grundmoräne sind bei mindestens steifer Konsistenz für einen gleichmäßigen Lastabtrag ggf. unter Einbezug von notwendigen Zusatzmaßnahmen (Schotterpolster o.ä.) in Abhängigkeit der Lasthöhe und Verteilung für eine Gründung bedingt geeignet bis geeignet.

## 6.3 Gründungsempfehlung

In Abhängigkeit der durch die Tragwerksplanung zu definierenden Lasten und Anforderungen an Setzungsunterschiede ist eine Gründung des Gebäudes über eine elastisch gebettete Bodenplatte

mit Schotterpolster oder über Einzel- und Streifenfundamente mit Schotterpolster denkbar.

Die nachfolgenden, ersten Angaben zu Tragschichtmächtigkeiten sind im weiteren Planungsverlauf auf Basis einer konkreten Gebäudeplanung festzulegen.

#### Gründung mittels elastisch gebetteter Bodenplatte

Die Vorgehensweise der Gründung des Neubaus mit bzw. ohne Unterkellerung kann unter Berücksichtigung der oben genannten Annahmen wie folgt grob skizziert werden:

- Vollständiger Rückbau der auf dem Projektgrundstück vorhandenen Gebäude, Oberflächenbefestigungen und Sicherung ggf. vorhandener Leitungen. Sofern durch den Rückbau der Bestandsgebäude bereits tiefer Baugrubenbereiche existieren, sind diese nach den nachfolgend beschriebenen Verdichtungszielen für das Gründungspolster der Bodenplatte zu verfüllen.
- Abziehen des Mutterbodens (ggf. seitliche Lagerung zur Wiederverwendung nach Beendigung der Baumaßnahme)
- Flächiger, rückschreitender, separierender Aushub der anstehenden Böden mit zahnloser Baggerschaufel bis zur Unterkante der Tragschicht (Annahme: Dicke der Tragschicht ca. 0,5...1,5 m) der Bodenplatte (ggf. unter Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes für eine Sauberkeitsschicht, Dämmung und kapillARBrechender Schicht).
- Fachgutachterliche Abnahme des Planums UK Tragschicht der Bodenplatte.

Stehen in der Aushubebene schlechter als steifkonsistente, bindige Böden an, sind Zusatzmaßnahmen (z.B. lagenweiser, statischer Einbau von Grobschlag bis zur Standsicherheit, z.B. Körnung 50/56 o.ä.) bis UK des Gründungspolsters erforderlich. Stehen in der Aushubebene Auffüllungen an, sind diese bis auf die OK des gewachsenen Bodens auszutauschen.

- Anschließend erfolgt unverzüglich der lagenweise und kreuzweise verdichtete Aufbau (ca. 0,3 m je Einbaulagen) einer ca. 0,5...1,5 m dicken mineralischen Tragschicht ( $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{vd} \geq 55 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $D_{Pr} = 100 \%$  für Einbaumaterial der Bodengruppe GW) aus gut abgestuftem, geeignetem, volumenstabilen und verdichtungsfähigem Material, wie z.B. Hartkalksteinschotter (HKS), Körnung 0/45

oder, unter Berücksichtigung einer erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis, aus zertifiziertem, reinen Beton-Recyclingmaterial, z.B. der Körnung 0/45 bis UK Bodenplatte (ggf. zzgl. Vorhaltemaß).

Das Schotter-/Tragpolster ist im Bauablauf "vor Kopf" mit einem seitlichen Überstand entsprechend der eigenen Mächtigkeit (1:1) einzubauen.

Das Erreichen der Verdichtungsanforderungen ist im Sinne der Eigenüberwachung gemäß ZTVE-Stb bauseits mittels Plattendruckversuchen frühestens 24 h nach dem letzten Verdichtungsübergang (Ruhezeit) nachzuweisen und vorzulegen.

- Fachgutachterliche Abnahme des Gründungspolsters
- Herstellung der Bodenplatte

Die Optimierung der Tragschichtdicke unter der Bodenplatte kann erst nach Durchführung einer Setzungsberechnung auf Basis von konkreten Lastangaben und Gebäudeplanungen erfolgen.

#### Einzel- und Streifenfundamentgründung

Alternativ zur Gründung über eine Bodenplatte wäre für einen nicht unterkellerten Neubau auch eine Einzel- und Streifenfundamentgründung mit Schotterpolster denkbar. Die Vorgehensweise der Gründung kann unter Berücksichtigung der oben genannten Annahmen wie folgt grob skizziert werden:

- Rückbau der auf dem Projektgrundstück vorhandenen Zäune, Oberflächenbefestigungen und Sicherung ggf. vorhandener Leitungen. Sofern durch den Rückbau der Bestandsgebäude bereits tiefere Baugrubenbereiche existieren, sind diese nach den nachfolgend beschriebenen Verdichtungszielen für das Gründungspolster der Fundamente zu verfüllen
- Abziehen des Mutterbodens (ggf. seitliche Lagerung zur Wiederverwendung nach Beendigung der Baumaßnahme)
- Herstellung der Arbeitsebene:  
Flächiger, rückschreitender, separierender Aushub der anstehenden Böden mit zahnloser Baggerschaufel bis zur Unterkante der mindestens 0,5 m dicken Tragschicht der Bodenplatte (Verbleib einer "Opferschicht" zum Schutz des Feinplanums).
- Aushub der der Fundamente bis UK der min. 0,5...1,5 m starken Tragschicht der Fundamente

- Fachgutachterliche Abnahme des Planums UK Tragschicht der Fundamente.

Stehen in der Aushubebene schlechter als steifkonsistente bindige Böden an, sind Zusatzmaßnahmen (z.B. lagenweiser, statischer Einbau von Grobschlag bis zur Standsicherheit, z.B. Körnung 50/56 o.ä.) bis UK des Gründungspolsters erforderlich.

- Es erfolgt die fachgutachterliche Abnahme des stabilisierten Erdplanums.
- Anschließend erfolgt unverzüglich der kreuz- und lagenweise und verdichtete Aufbau (ca. 0,3 m je Einbaulagen) einer ca. 0,5...1,5 m dicken mineralischen Tragschicht ( $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{vd} \geq 55 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $D_{Pr} = 100 \%$  für Einbaumaterial der Bodengruppe GW) aus gut abgestuftem, geeignetem, volumenstabilen und verdichtungsfähigem Material, wie z.B. Hartkalksteinschotter (HKS), Körnung 0/45 oder, unter Berücksichtigung einer erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis, aus zertifiziertem, reinen Beton-Recyclingmaterial, z.B. der Körnung 0/45 bis UK Fundamente (ggf. zzgl. Vorhaltemaß).

Das Erreichen der Verdichtungsanforderungen ist im Sinne der Eigenüberwachung gemäß ZTVE-Stb bauseits mittels Plattendruckversuchen frühestens 24 h nach dem letzten Verdichtungsübergang (Ruhezeit) nachzuweisen und vorzulegen.

- Anschließend erfolgt die fachgutachterliche Abnahme der Tragschicht der Fundamente.
- Nach der gutachterlichen Freigabe kann die Herstellung der Fundamente erfolgen.
- Abziehen der "Opferschicht" bis zur UK Tragschicht (ggf. zzgl. Vorhaltemaß für Dämmung, kapillARBrechende Schicht Sauberkeitsschicht, etc.) der Bodenplatte.

Aufbau einer min. 0,5 m starken kreuz- und lagenweise verdichteten (ca. 0,3 m je Einbaulage) Schottertragschicht ( $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{vd} \geq 55 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $D_{Pr} = 100 \%$  für Einbaumaterial der Bodengruppe GW) aus gut abgestuftem, geeignetem, volumenstabilen und verdichtungsfähigem Material, wie z.B. Hartkalksteinschotter (HKS), Körnung 0/45 oder, unter Berücksichtigung einer erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis, aus zertifiziertem, reinem Beton-Recyclingmaterial, z.B. der Körnung 0/45 bis UK Bodenplatte (ggf. zzgl. Vorhaltemaß).

Das Schotter-/Tragpolster ist im Bauablauf "vor Kopf" einzubauen.

Das Erreichen der Verdichtungsanforderungen ist im Sinne der Eigenüberwachung gemäß ZTVE-Stb bauseits mittels Plattendruckversuchen frühestens 24 h nach dem letzten Verdichtungsübergang (Ruhezeit) nachzuweisen und vorzulegen.

- Fachgutachterliche Abnahme der Tragschicht der Bodenplatte
- Herstellung der Bodenplatte

Ggf. Anpassung des Bauablaufs (erst Herstellung der Tragschicht der Bodenplatte) in Abhängigkeit der Witterung und den damit verbundenen Bodeneigenschaften.

Die oben gemachten Angaben zu den Tragschichtmächtigkeiten der unterschiedlichen Gründungsvarianten und Verdichtungsanforderungen sind im weiteren Planungsverlauf nach Vorlage konkreter Lastangaben und Angaben zu den Gebäudeanforderungen abschließend festzulegen und / oder zu verifizieren. Eine Anpassung der Tragschichtmächtigkeiten kann derzeit nicht ausgeschlossen werden.

## 6.4 Vorbemessung der Gründung

### 6.4.1 Gründung mittels elastisch gebetteter Bodenplatte

Aufgrund fehlender Lastangaben kann ohne Vorliegen konkreter Daten zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine konkrete Angabe zur Bemessung der Bodenplatte erfolgen.

Erfahrungsgemäß können für eine erste Vorbemessung der Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte mit einem Schotterpolster mit einer Mächtigkeit von ca. 0,5...1,0 m die in Tabelle 7 angegebenen Bemessungswerte verwendet werden.

Tabelle 7: Bemessungswerte zur Vorbemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte

| Plattenbereich         | Charakteristischer Sohldruck [kN/m <sup>2</sup> ] | Bettungsmodul $k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ] |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Plattendrand (ca. 1 m) | $\leq 100$                                        | 10                                       |
| Gebäudeinnere          | $\leq 30...50$                                    | 3...5                                    |

#### 6.4.2 Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten

Für Lastabtragungen des Neubaus ohne bzw. mit Unterkellerung über Einzel- und Streifenfundamente wurden exemplarisch Grundbruchbetrachtungen unter Berücksichtigung eines min. 0,5 m dicken Schotterpolsters durchgeführt.

Die Angabe des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) für die Gründung des Gebäudes erfolgt im Folgenden unter Ansatz der ständigen Bemessungssituation BS-P (ständige und während der Funktionszeit des Bauwerks regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen) nach EC 7.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes wurde über Grundbruchberechnungen für Einzelfundamente ( $a / b = 1$ ) mit Seitenlängen von  $0,5 \text{ m} < b \leq 3,0 \text{ m}$  und für Streifenfundamente ( $l = 10 \text{ m}$ ) mit Fundamentbreiten von  $1,0 \text{ m} < b \leq 3,0 \text{ m}$  ermittelt. Eine Übersicht ist in den Tabellen 8 dargestellt.

Der Auftrieb durch Grundwasser ist lediglich bis OK Fundament berücksichtigt und für die Auflagerlasten entsprechend der Planung einzukalkulieren.

Eine gegenseitige Beeinflussung nahe beieinanderliegender Fundamente ist bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Tabelle 8: Bemessungswerte (zur Vorbemessung) des Sohlwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente bei Ausführung ohne Unterkellerung nach Kapitel 6.3 bei Setzung  $s \leq 2,5 \text{ cm}$

| Fundamenttyp                       | Bemessungswert des Sohlwiderstandes<br>$\sigma_{R,d} [\text{kN/m}^2]$<br>bei Breite b bzw. b' [m] |     |     |     |     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                    | 1,0                                                                                               | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| Einzel-<br>fundament<br>(a/b=1)    | 250                                                                                               | 250 | 260 | 240 | 205 |
| Streifen-<br>fundament<br>(a=10 m) | 205                                                                                               | 205 | 170 | 150 | 135 |

Die vorgenannten Angaben sind im Rahmen der weiteren Planung nach Vorlage konkreter Lastangaben der Tragwerksplanung zu verifizieren.

## **7 Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung**

### **7.1 Kampfmittel**

Gemäß /14/ liegt das Grundstück in einem ehemaligen Bombenabwurfgebiet mit vereinzelt Artilleriebeschuss. Ein Blindgängerverdachtspunkt konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Im Zuge eines geplanten Bauvorhabens sind die zu bebauenden Flächen gemäß /14/ und Baugruben abzusuchen. Außerdem ist für Bereiche mit Artilleriebeschuss eine systematische Oberflächen-detektion durchzuführen.

Bei weiteren Eingriffen in den Untergrund ist die Anlage 1 der Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung (TVV KpfMiBesNRW) anzuwenden.

### **7.2 Baugrube und Wasserhaltung**

Gruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen gemäß DIN 4124 bei günstigen Verhältnissen (kein Grund-/ Schichten-/ Stauwasser) senkrecht geböscht werden.

Für den Aushub der Baugruben (max. Höhe von 5 m) ist eine Böschungsneigung von 45° in rolligen Böden und weichen bindigen Böden und 60° in mindestens steifen bindigen Böden bei günstigen Verhältnissen (kein Schichten-/Grundwasser) nicht zu überschreiten.

Die Randbedingungen (Lastfreiheit, Baugrubentiefe, kein Grund- und Schichtenwasser etc.) gemäß DIN 4124 sind im Detail für alle oben gemachten Angaben zu beachten.

Sofern aus Platzgründen keine Böschungen angelegt werden können, werden Verbaumaßnahmen erforderlich.

Sollten Neubauten in unmittelbarer Nähe zu den Bestandsgebäuden liegen werden je nach Gebäudeplanung Unterfangungsarbeiten gemäß DIN 4123 notwendig.

Böschungen sind gegen Witterungseinflüsse mittels fixierter Baufolie zu schützen. Arbeitstägig hergestellte Gründungsebenen sind am gleichen Tag zu überbauen und somit ebenfalls gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Auf Basis der bisherigen Kenntnisse zur Grundwassersituation ist eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) vorzusehen und zu

betreiben. In Abhängigkeit der Witterung (bspw. Anstieg Grundwasser bis zum Bemessungswasserstand) können weitere Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube / Fundamentgruben notwendig werden. Ein Ausfließen von Wässern über die Böschungsfanken ist zu vermeiden. Der Wasserstand ist dann bis min. 0,5 m unter tiefster Ausschachtung zu halten.

### **7.3 Feuchtigkeitsschutz**

Unter Berücksichtigung der erkundeten Bodenverhältnisse ist der Bemessungswasserstand gemäß DIN 18533 vorbehaltlich einer konkreten Planung sowie weiterer Kenntnisse zur Grundwassersituation aufgrund der gering durchlässigen Böden für die Gebäudeabdichtung bei zukünftiger GOK anzusetzen.

#### Nicht unterkellertes Neubau:

Demnach ist für den nicht unterkellerten Gebäudebereich gemäß DIN 18533 eine Abdichtung mit Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, Situation 1, notwendig.

Kann eine umlaufende und voll funktionsfähige Drainage (Genehmigungsfähigkeit sowie Einleitstelle sind zu prüfen gemäß DIN 4095 hergestellt werden können, kann gemäß DIN 18533 eine Abdichtung der erdberührten Bauteile unter Berücksichtigung der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E erfolgen.

#### Unterkellertes Neubau:

Auf Basis der angenommenen Höhenplanung eines möglichen unterkellerten Neubaus liegt die unterste Abdichtungsebene (UK Bodenplatte) ca. 3,45 m unter der mittleren GOK.

Gemäß DIN 18533 wird daher eine Abdichtung des Gebäudes mit Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E, Situation 2, notwendig.

In Abhängigkeit der Gebäudeplanung kann ggf. im Wandsockelbereich zusätzlich eine Abdichtung der Wassereinwirkungsklasse W4-E vorzusehen sein.

In Abhängigkeit der aus der Planung des Bauwerks resultierenden Riss-, Rissüberbrückungs-, Raumnutzungsklassen und den Zuverlässigkeitsanforderungen ist die Abdichtungsbauart festzulegen.

## **7.4 Sicherung des Bauwerkes gegen dynamische Lasten**

Gemäß /8/ liegt das Projektgrundstück außerhalb von definierten Erdbebenzonen. Die Standsicherheit des Neubaus ist damit nicht für den Lastfall Erdbeben nachzuweisen.

## **7.5 Abnahmen und Kontrollen**

Die Erdarbeiten sowie der Zustand der Gründungssohlen nach dem Aushub sowie der Einbau und die Verdichtung der Tragschicht sollten fachgutachterlich begleitet und abgenommen werden.

## **7.6 Weitere Hinweise zur Planung**

Wir weisen an dieser Stelle auf das Erfordernis der Klärung folgender Fragestellungen hin:

- Beantragung einer Altlastenauskunft
- Klärung der Stau-/Grundwassersituation (bspw. Erfassen von langfristig gemessenen Grundwasserständen bei der zuständigen Behörde), Bau weiterer Grundwassermessstellen, etc.
- Ausarbeitung einer konkreten Gebäudeplanung (Grundrisse, Schnitte, Höhenplanung, etc.)
- Durchführung einer ergänzenden Detailerkundung des Baugrunds und des Grundwassers in den Neubaubereichen.
- Bestimmung der aus dem Gebäude resultierenden, charakteristischen Gründungslasten in Größe und Verteilung an OK Bodenplatte/Fundament sowie Anforderungen an Setzungsunterschiede durch die Tragswerksplanung
- Abstimmung der fachlich Beteiligten zur Wahl der Gründung und deren Ausführungsmöglichkeiten bzw. Ausführungseinschränkungen im Hinblick auf eine bauzeitige und technische Optimierung nach Vorliegen der oben aufgeführten Ergebnisse und Planunterlagen

Änderungen in der Gründungsempfehlung und zur Bauausführung können aufgrund des frühen Planungsstadiums nicht ausgeschlossen werden.

## 8 Schlussbemerkungen

Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der Aufschlussergebnisse erstellt.

Entsprechend den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Boden und Bauwerk ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und schriftlichen Zustimmung des Gutachters.

Sollten Unklarheiten im Verständnis des Gutachtens oder der Auslegung der Ergebnisse bestehen, so steht Ihnen für Rückfragen Herr Dr. Manfred Kühne bzw. Herr Jan Sichtermann (☎0231-72547860, e-mail: info@geoexperts.de) zur Verfügung.

Dortmund, 20.10.2020

GEOEXPERTS · Beratende Geowissenschaftler und Ingenieure



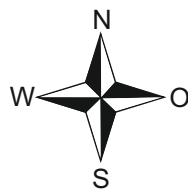
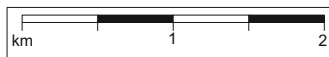
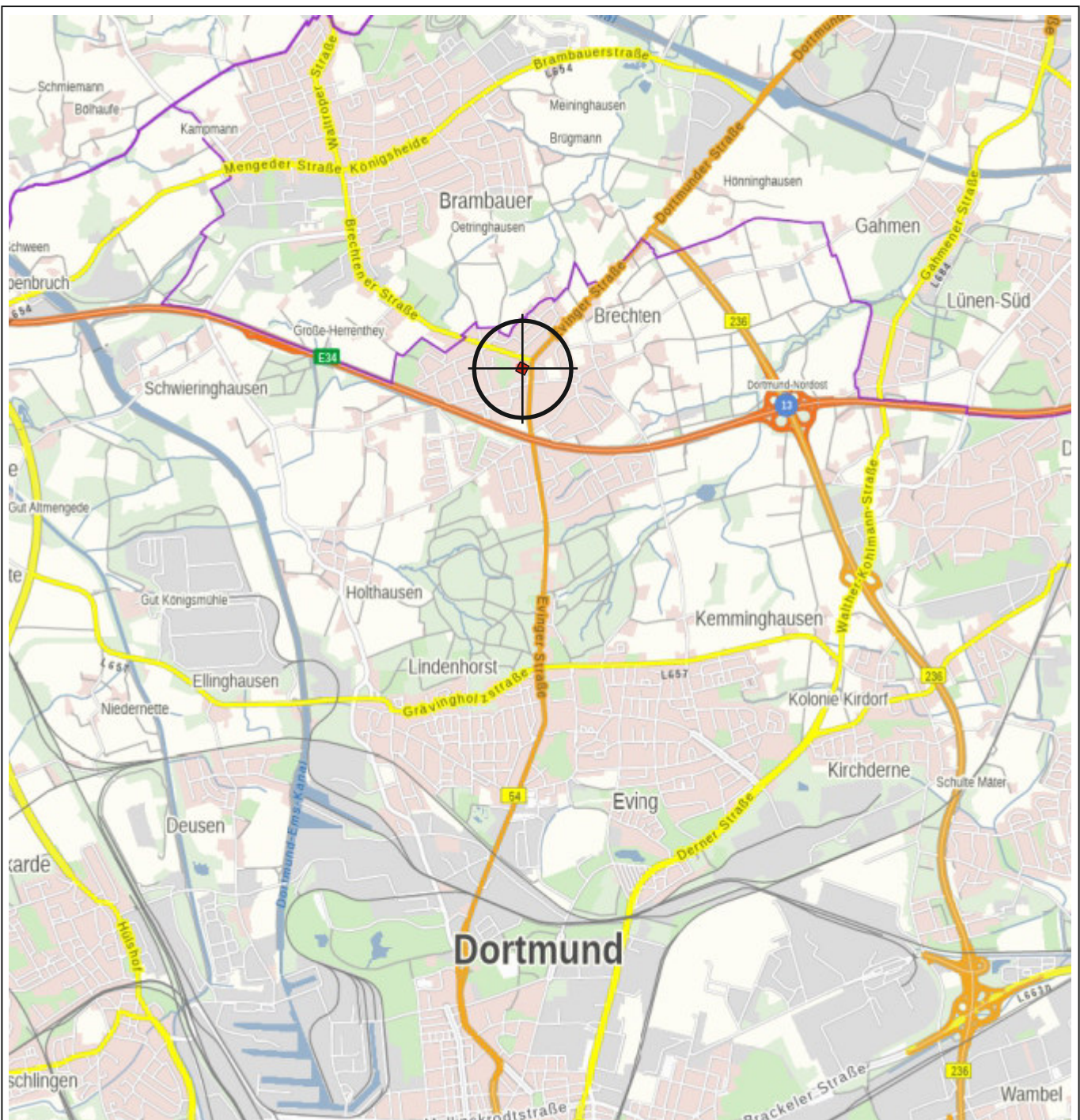
(Dr. Manfred Kühne)  
- Beratender Geowissenschaftler BDG -



(Jan Sichtermann)  
- M.Sc. Geowissenschaften -

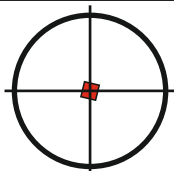
## **Anlage 1: Lagepläne**

**Anlage 1.1:**  
**Übersichtslageplan**



Plangrundlage:  
www.tim-online.nrw.de,  
Geobasis der Kommunen und  
des Landes NRW © Geobasis NRW, Stand: 12.10.2020

## LEGENDE



**Lage des  
Untersuchungsgebietes**

Projekt:

## Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten

Auftraggeber:

**Stadt Dortmund  
Städtische Immobilienwirtschaft  
Königswall 14, 44122 Dortmund**

Auftragnehmer:



**Beratende Geowissenschaftler  
und Ingenieure**  
Zum Nubbental 14a, 44227 Dortmund

Blattbezeichnung:

## Übersichtslageplan

Planungsphase:

Baugrund- und  
Altlastenerkundung

Datum:

12.10.2020

gezeichnet:

MMA

Datum:

20.10.2020

geprüft:

JSi

Projekt-Nr.:

2020-175

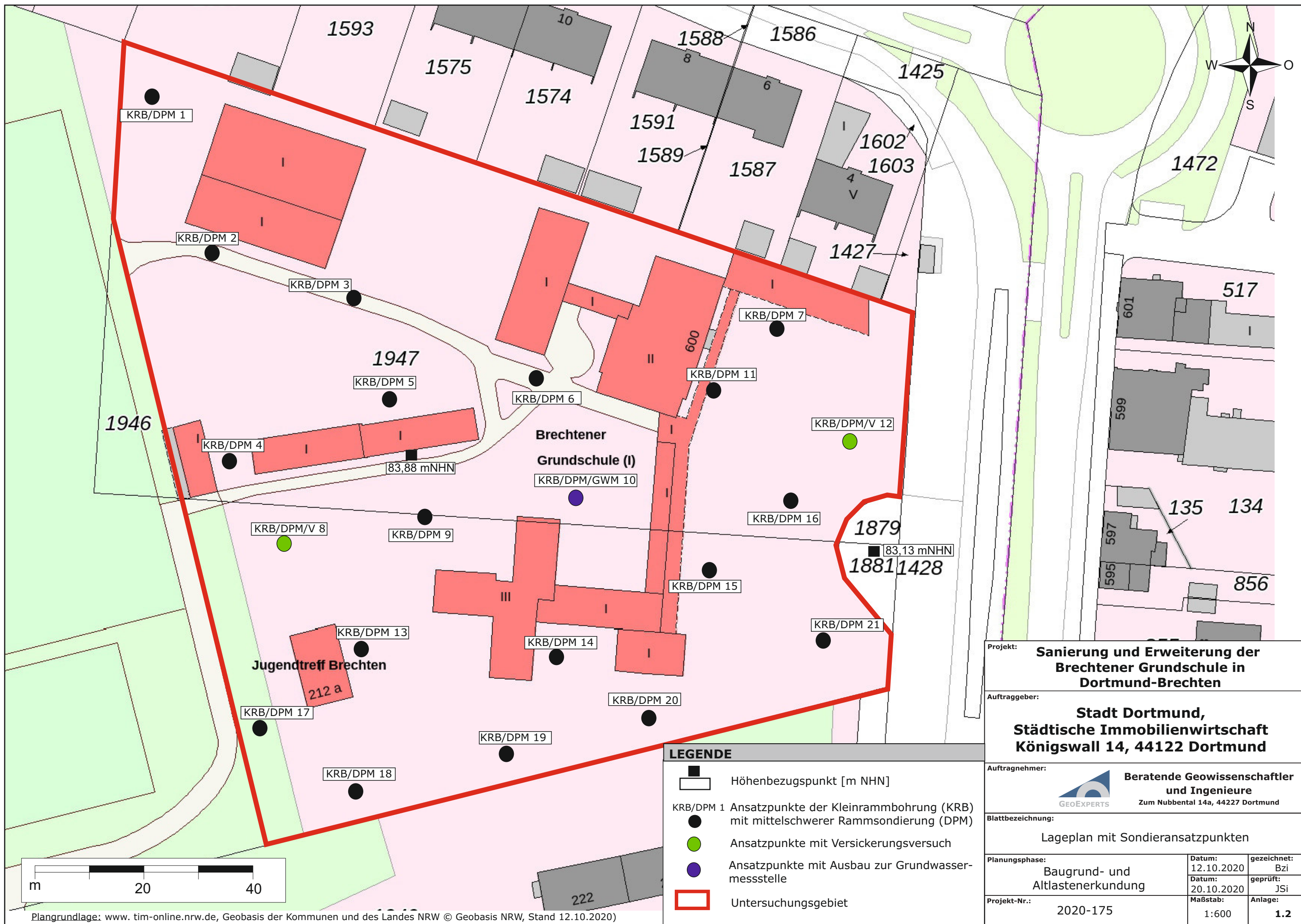
Maßstab:

ca. 1:50.000

Anlage:

**1.1**

**Anlage 1.2:**  
**Lageplan mit Aufschlusspunkten**



|                                                                                                                                                                                              |                                        |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
| Projekt: <b>Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten</b>                                                                                                    |                                        |                                 |
| Auftraggeber: <b>Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft Königswall 14, 44122 Dortmund</b>                                                                                           |                                        |                                 |
| Auftragnehmer:  <b>Beratende Geowissenschaftler und Ingenieure</b><br>Zum Nubbental 14a, 44227 Dortmund |                                        |                                 |
| Blattbezeichnung: <b>Lageplan mit Sondieransatzpunkten</b>                                                                                                                                   |                                        |                                 |
| Planungsphase: <b>Baugrund- und Altlastenerkundung</b>                                                                                                                                       | Datum: 12.10.2020<br>Datum: 20.10.2020 | gezeichnet: Bzi<br>geprüft: JSi |
| Projekt-Nr.: <b>2020-175</b>                                                                                                                                                                 | Maßstab: 1:600                         | Anlage: <b>1.2</b>              |

**Anlage 2:**  
**Felduntersuchungen**

**Anlage 2.1:**  
**Bohrprofile der Kleinrammbohrungen mit Ramm-**  
**diagrammen der Rammsondierungen**



**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

Anlage 2.1

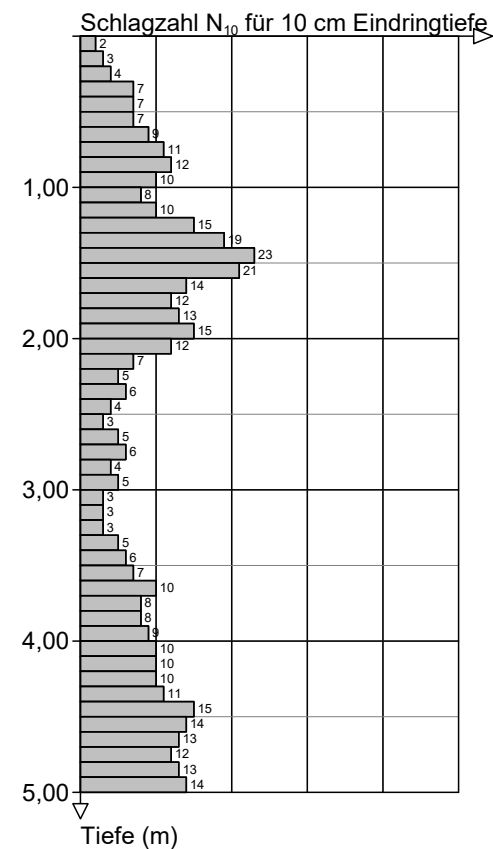
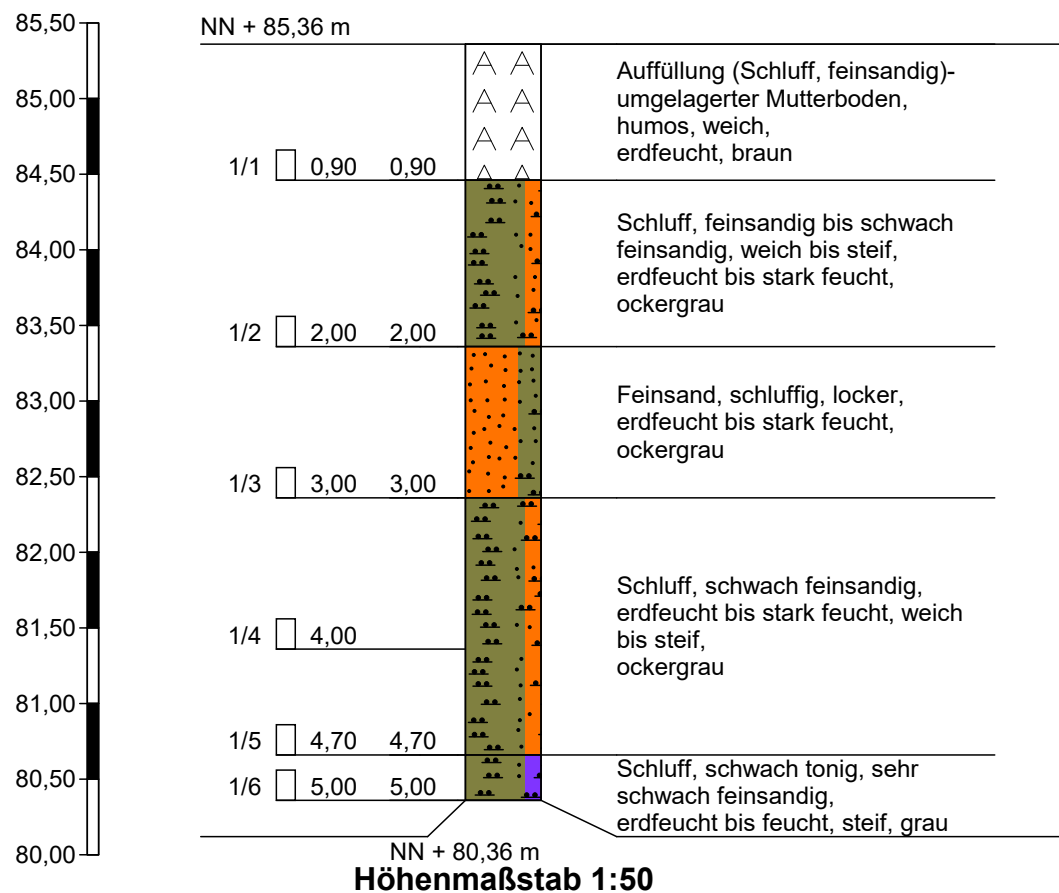
Datum: 02.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### KRB/DPM 1





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

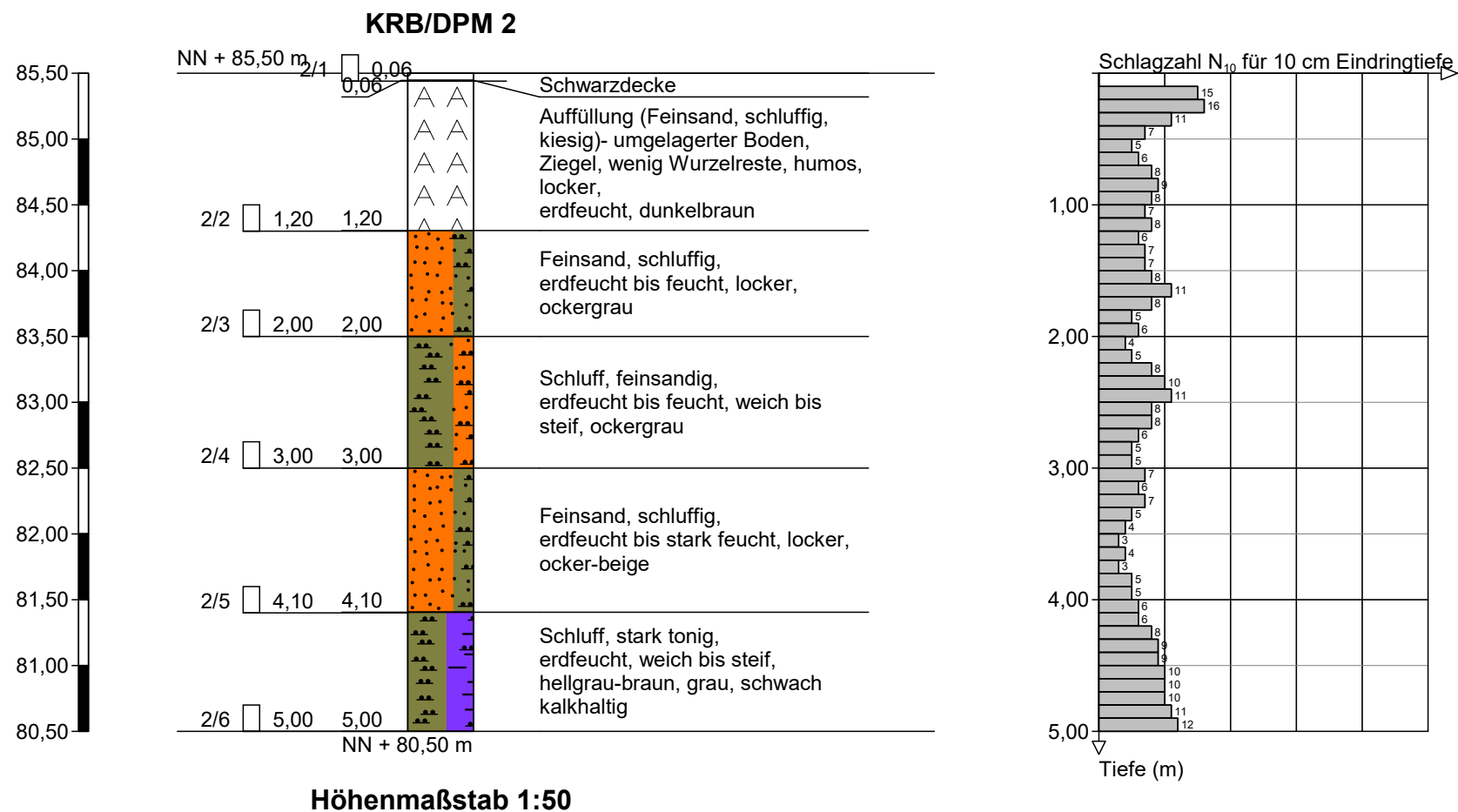
Anlage 2.1

Datum: 02.09.2020

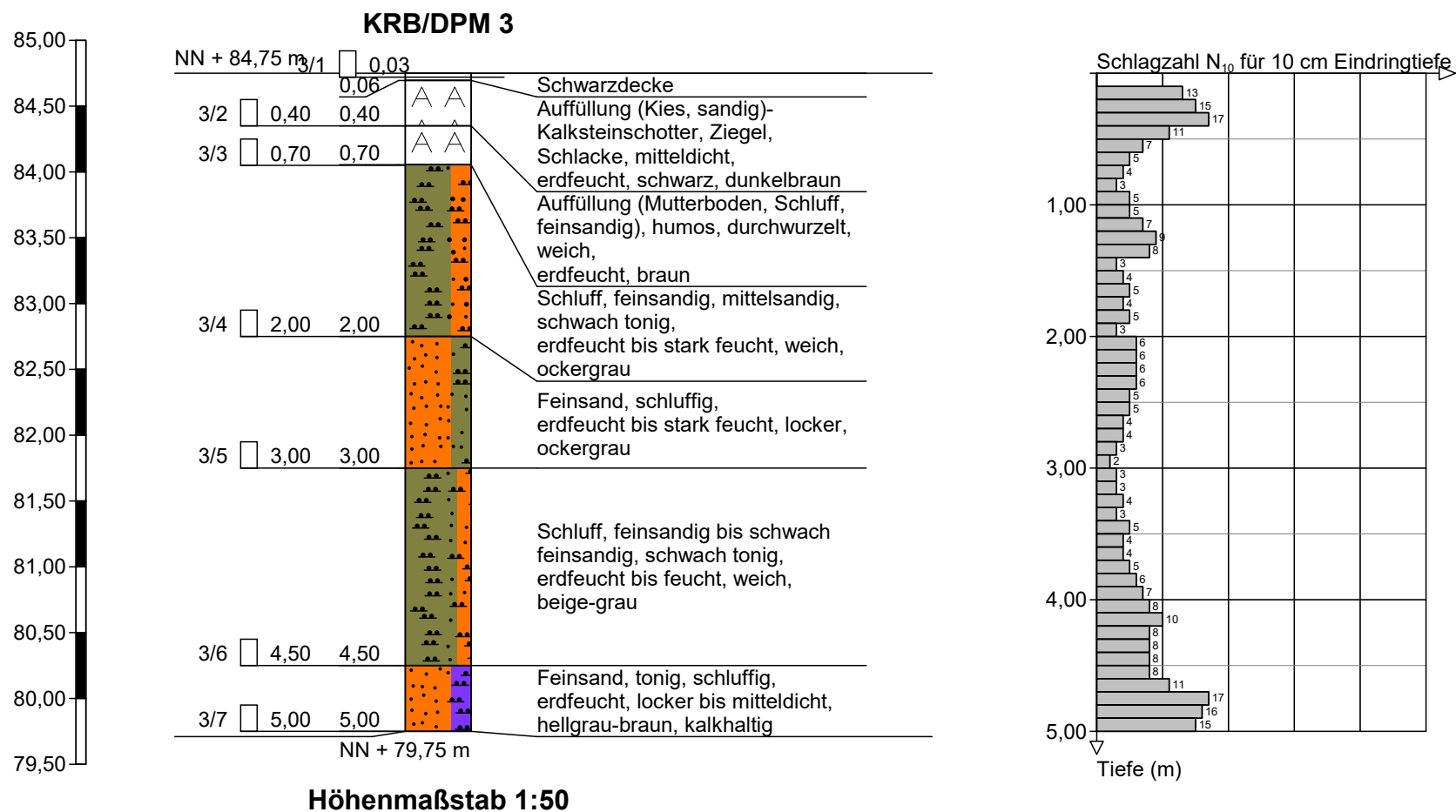
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023







**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

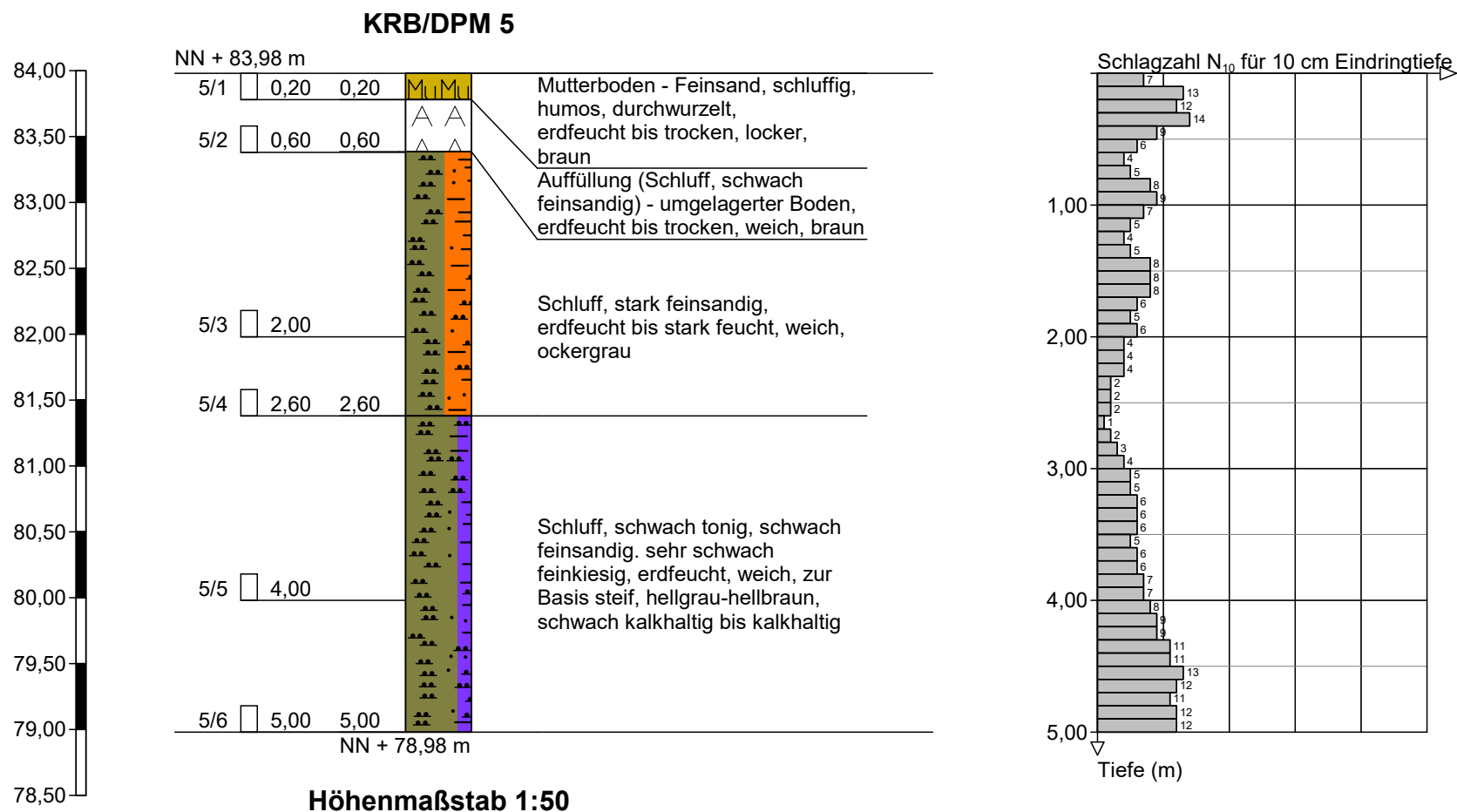
Anlage 2.1

Datum: 03.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

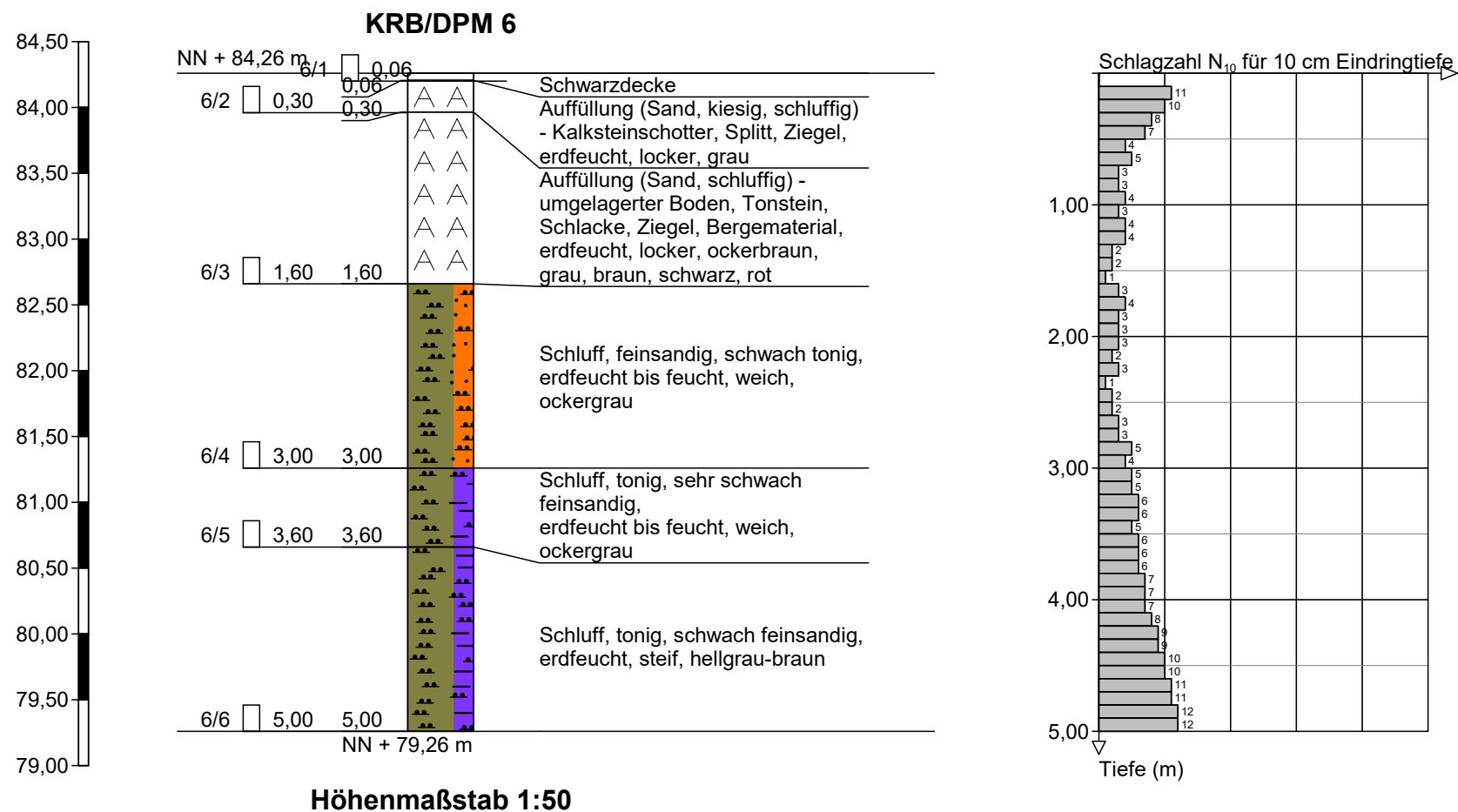
Anlage 2.1

Datum: 02.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

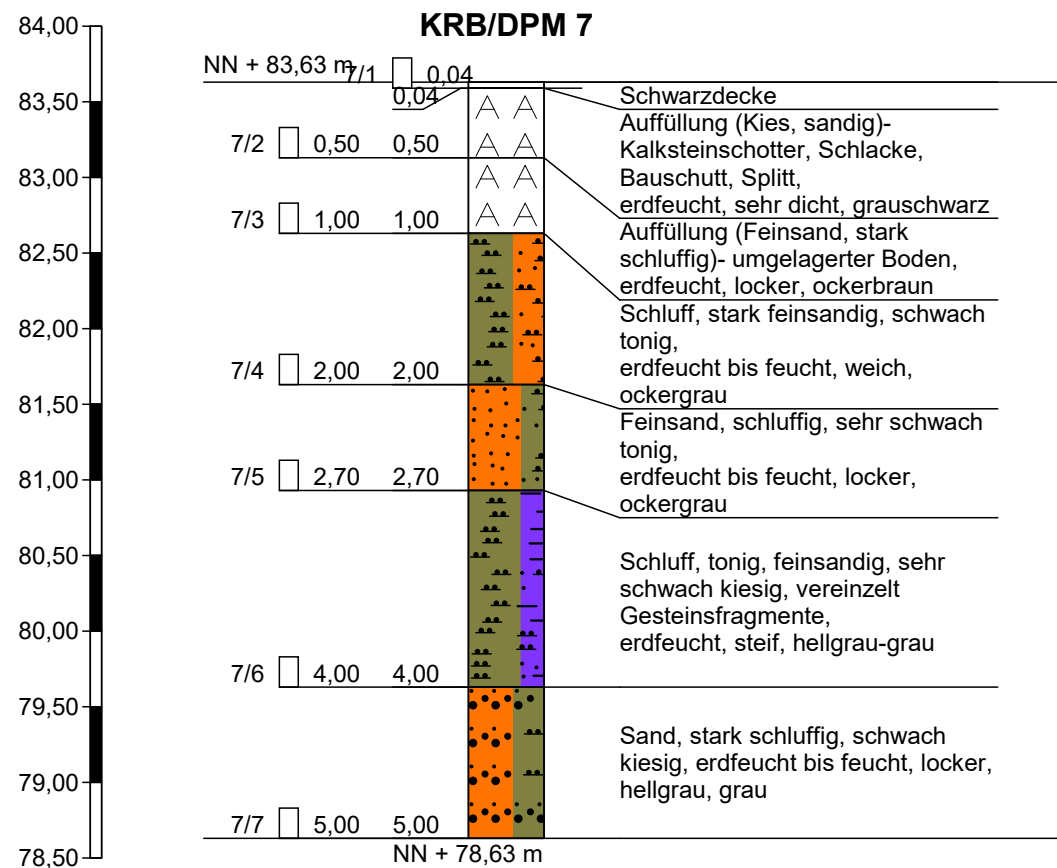
Anlage 2.1

Datum: 04.09.2020

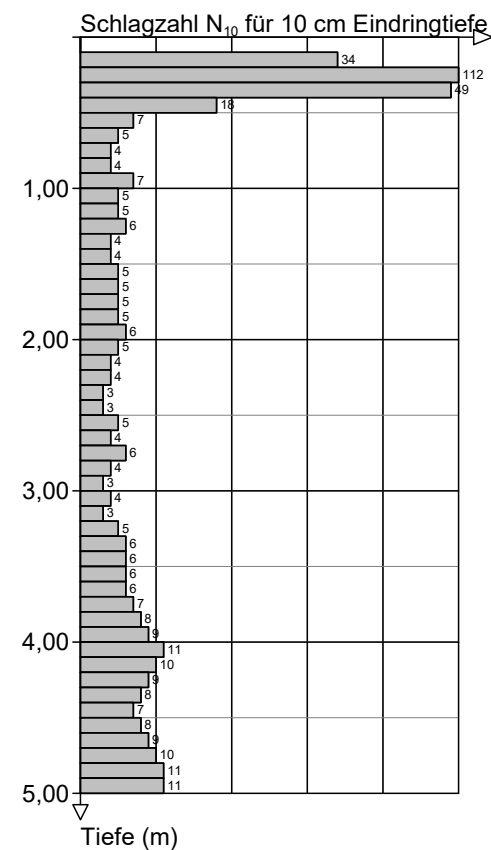
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

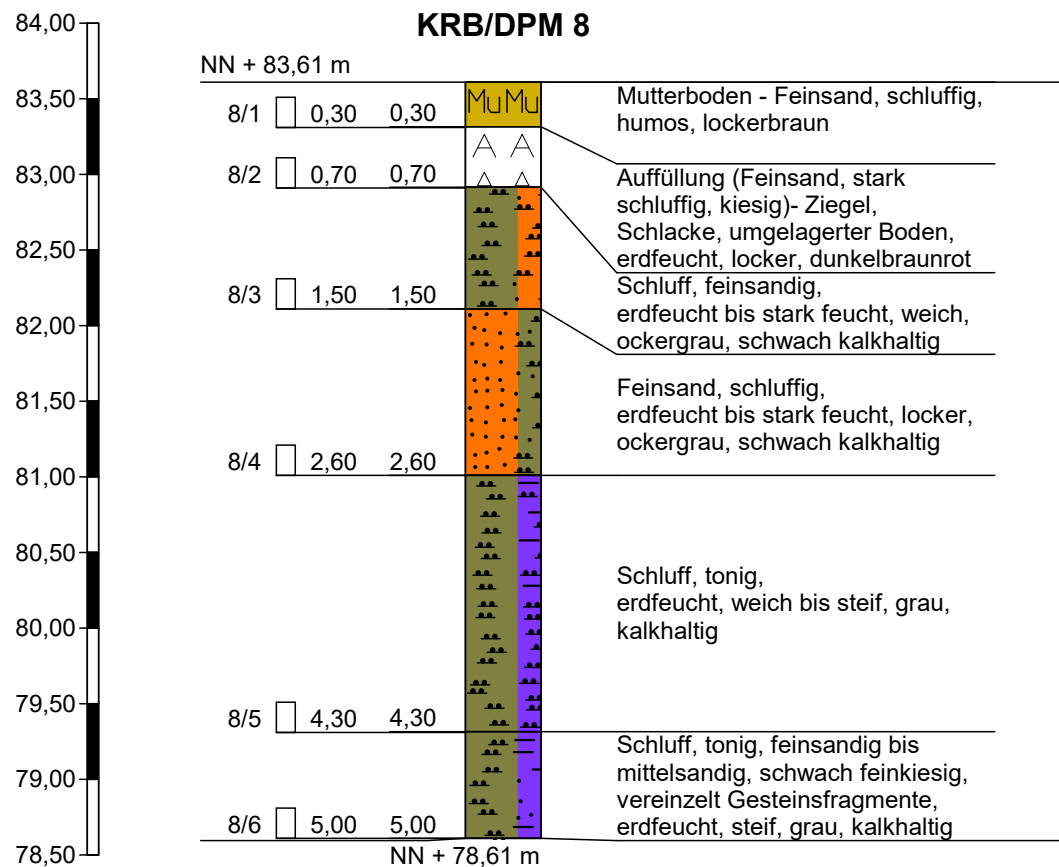
### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



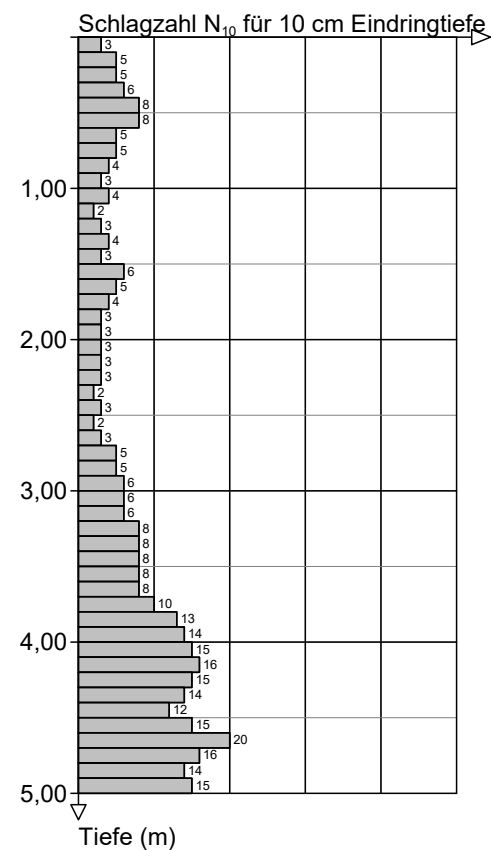
Höhenmaßstab 1:50



## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

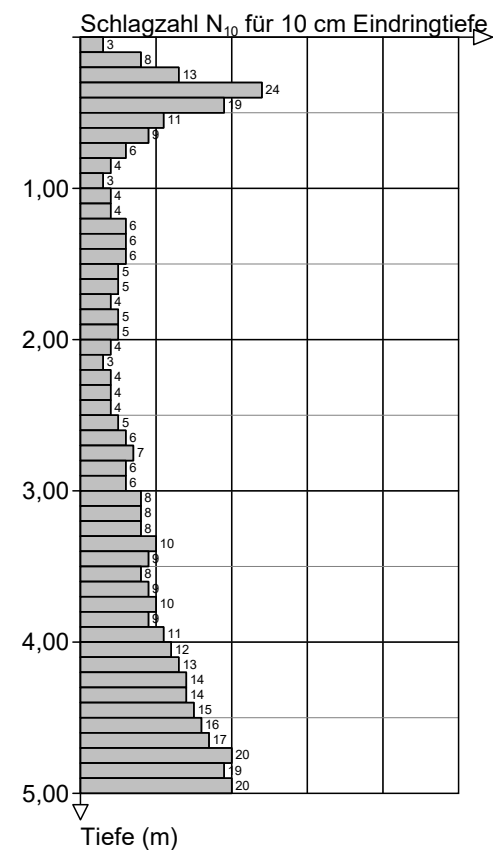
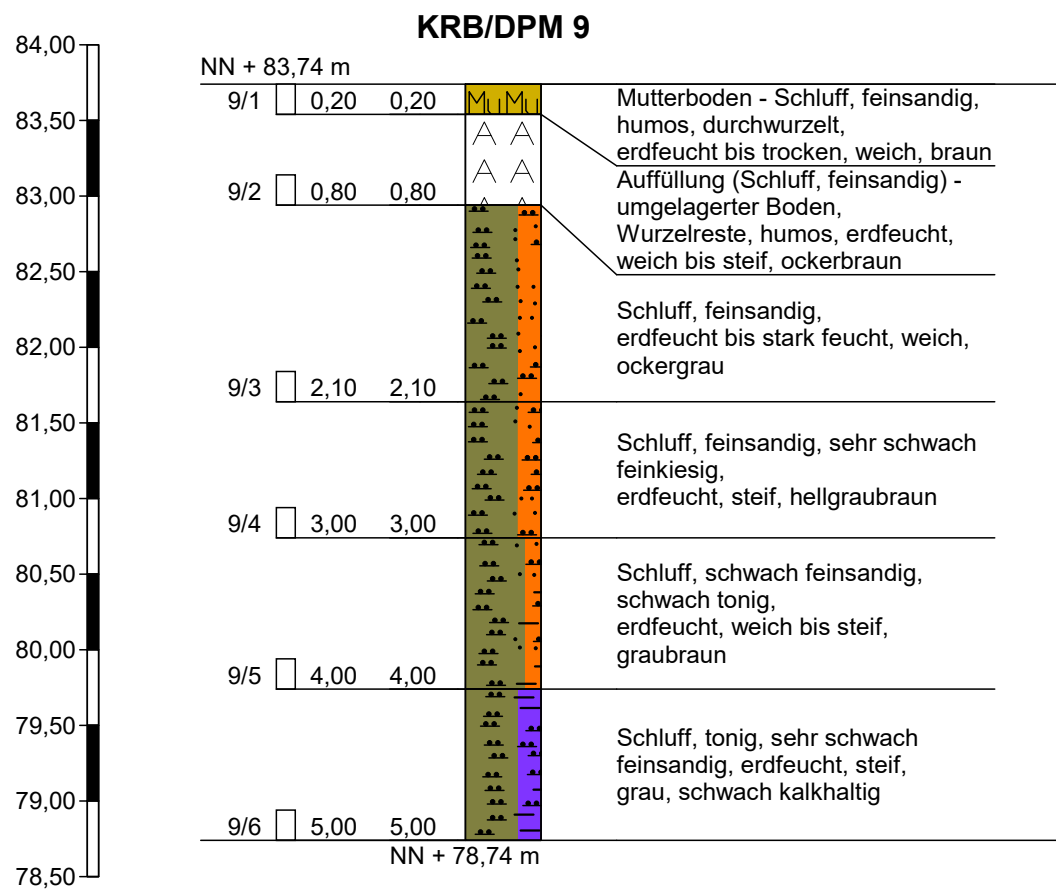
Anlage 2.1

Datum: 02.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

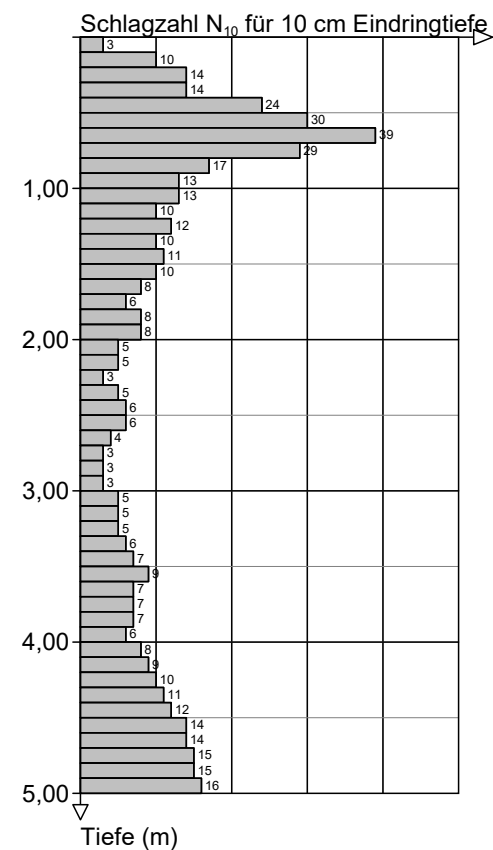
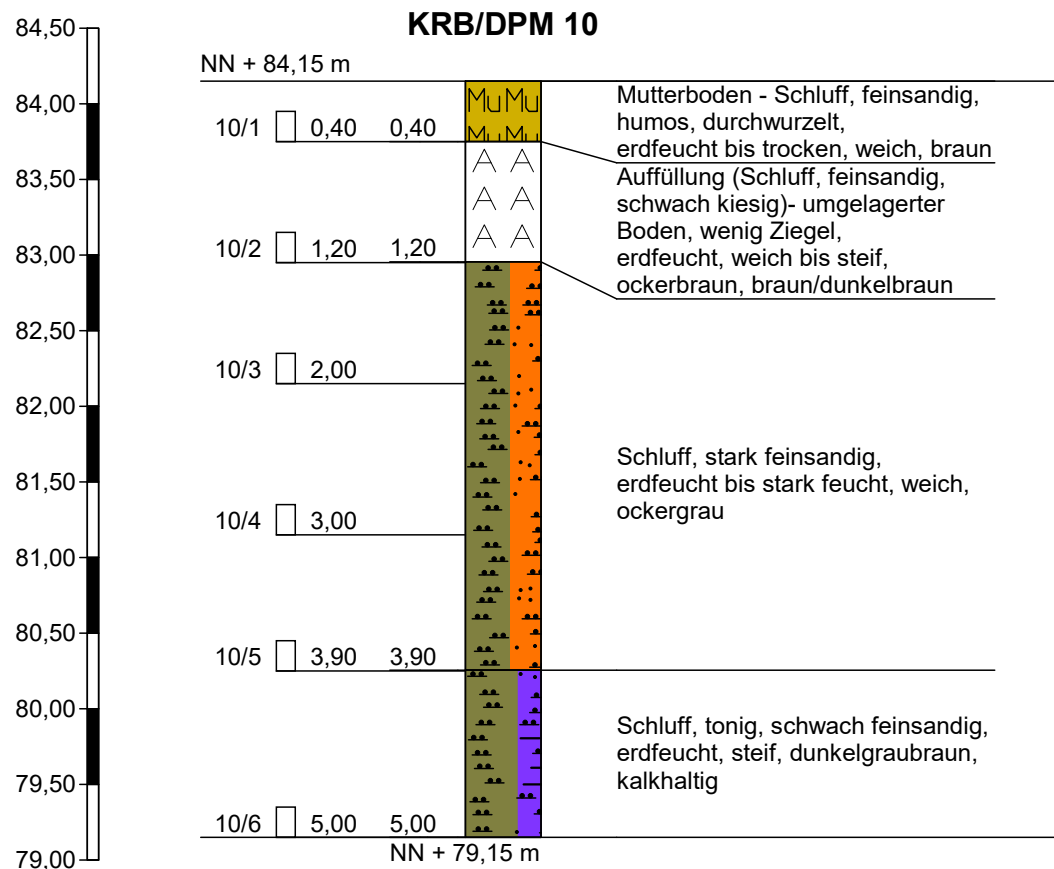
Anlage 2.1

Datum: 02.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

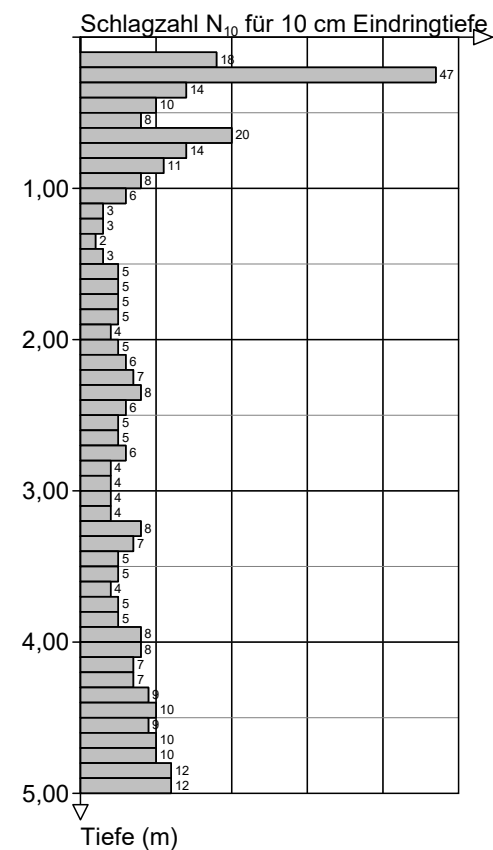
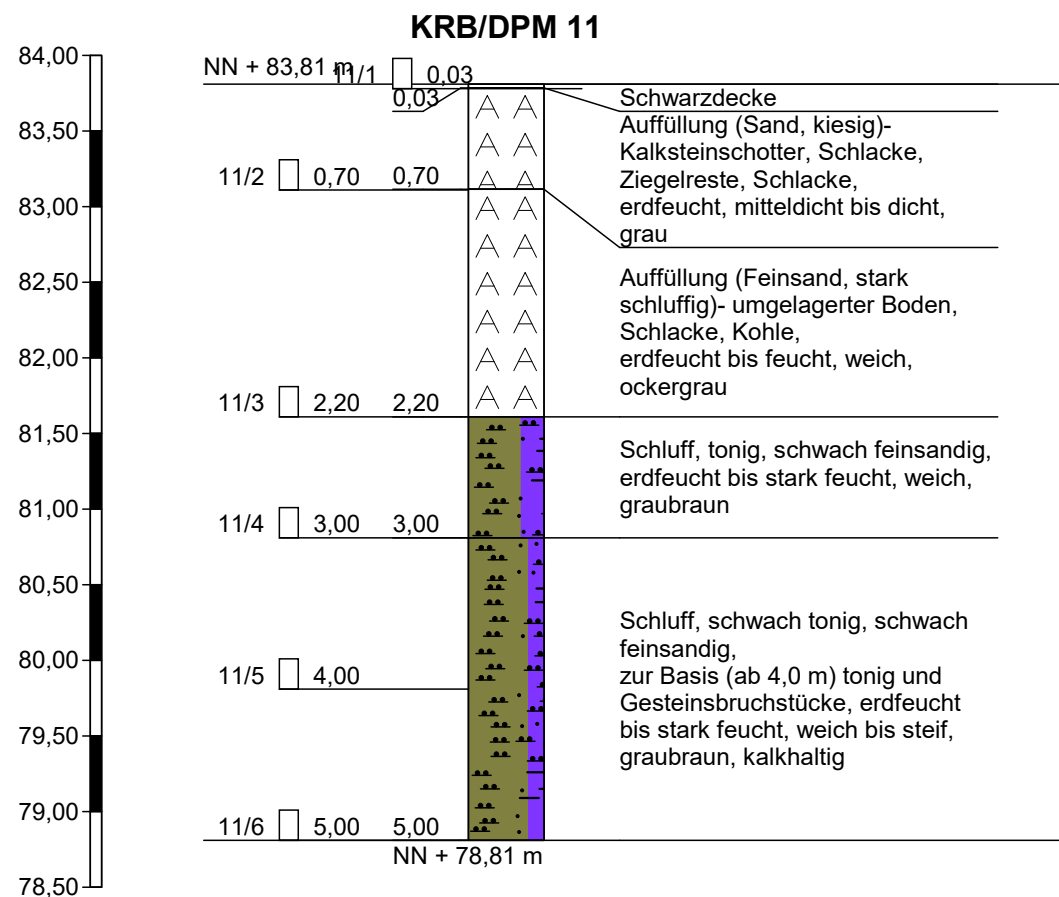
Anlage 2.1

Datum: 04.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

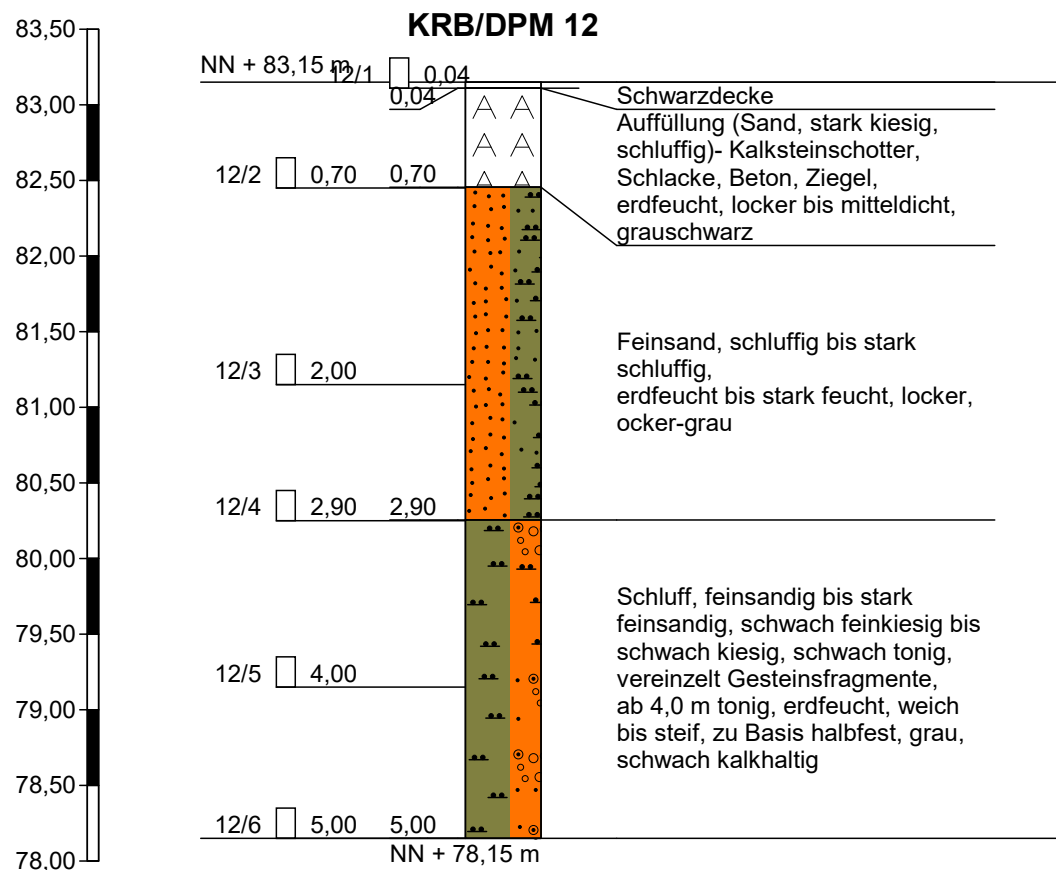
Anlage 2.1

Datum: 04.09.2020

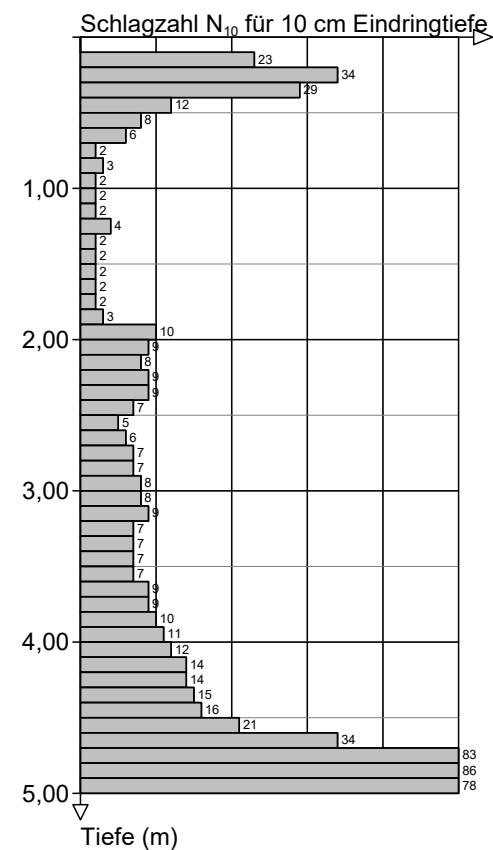
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

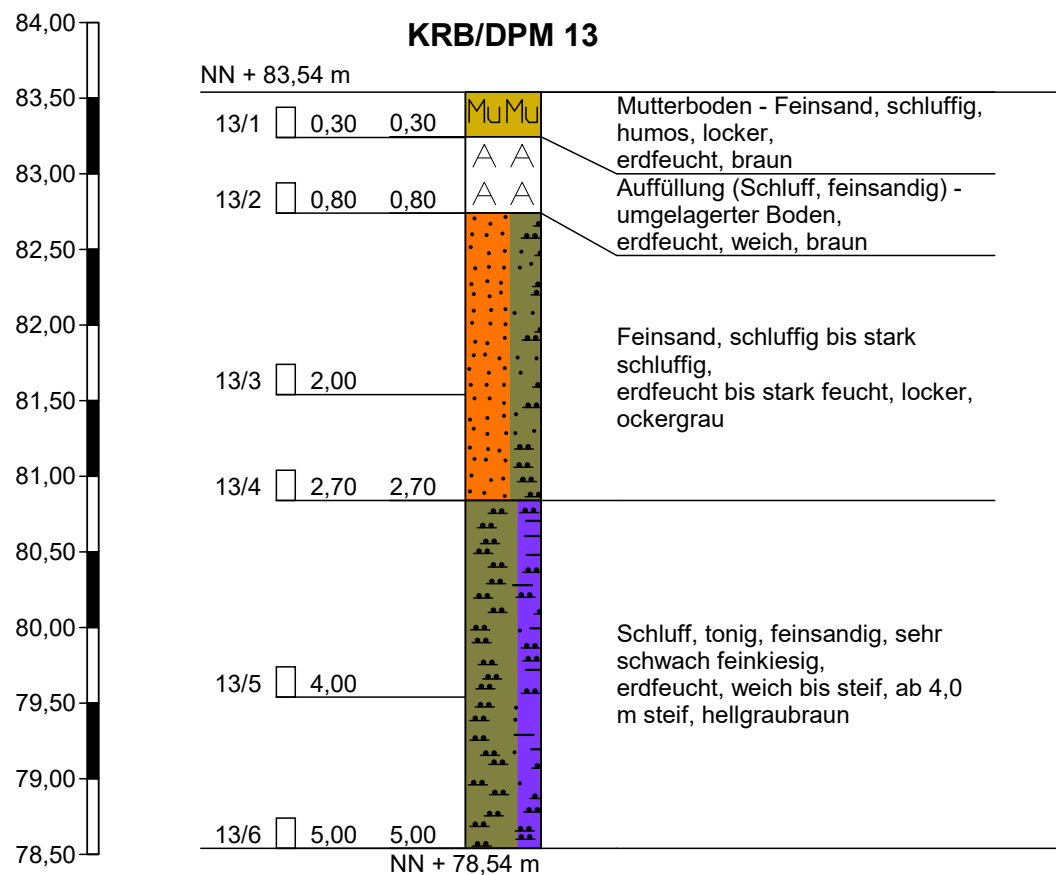
Anlage 2.1

Datum: 03.09.2020

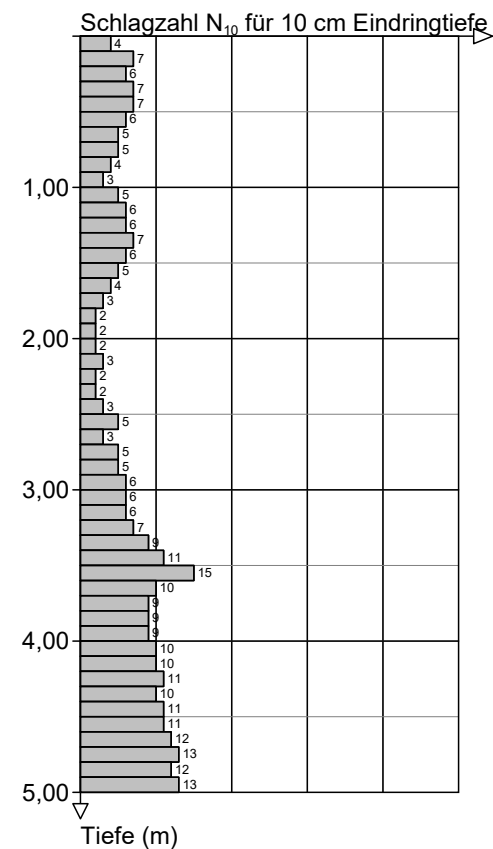
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

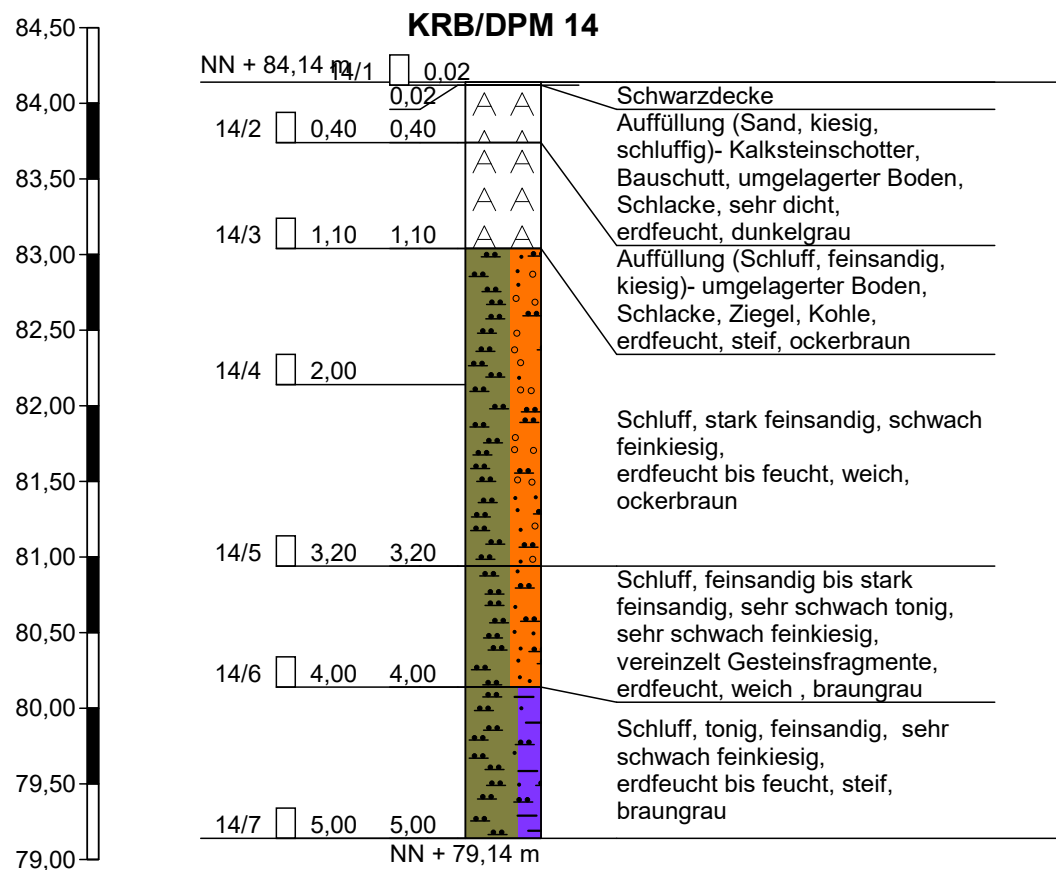
Anlage 2.1

Datum: 03.09.2020

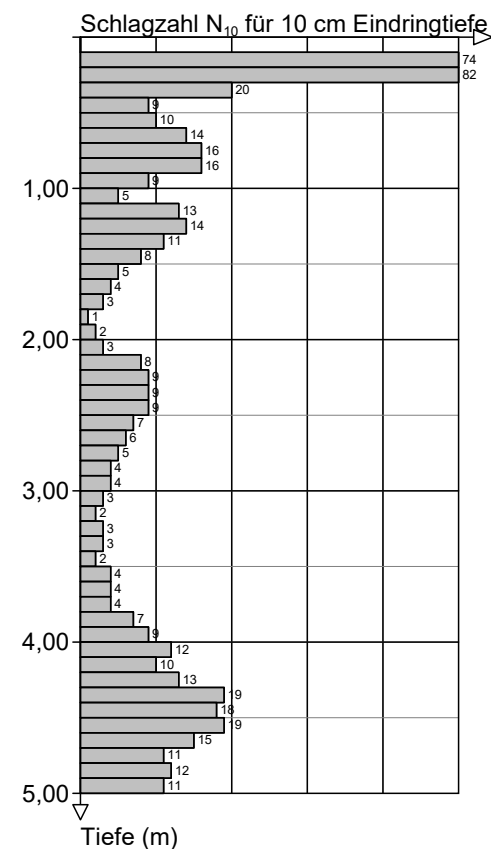
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

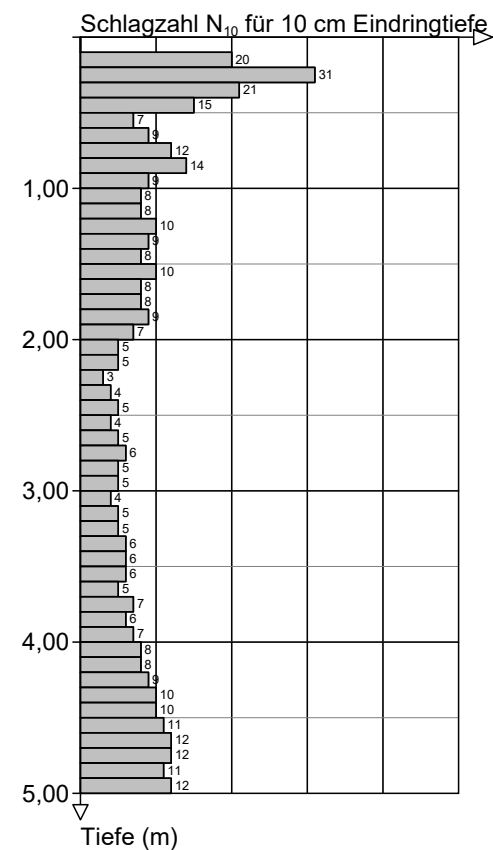
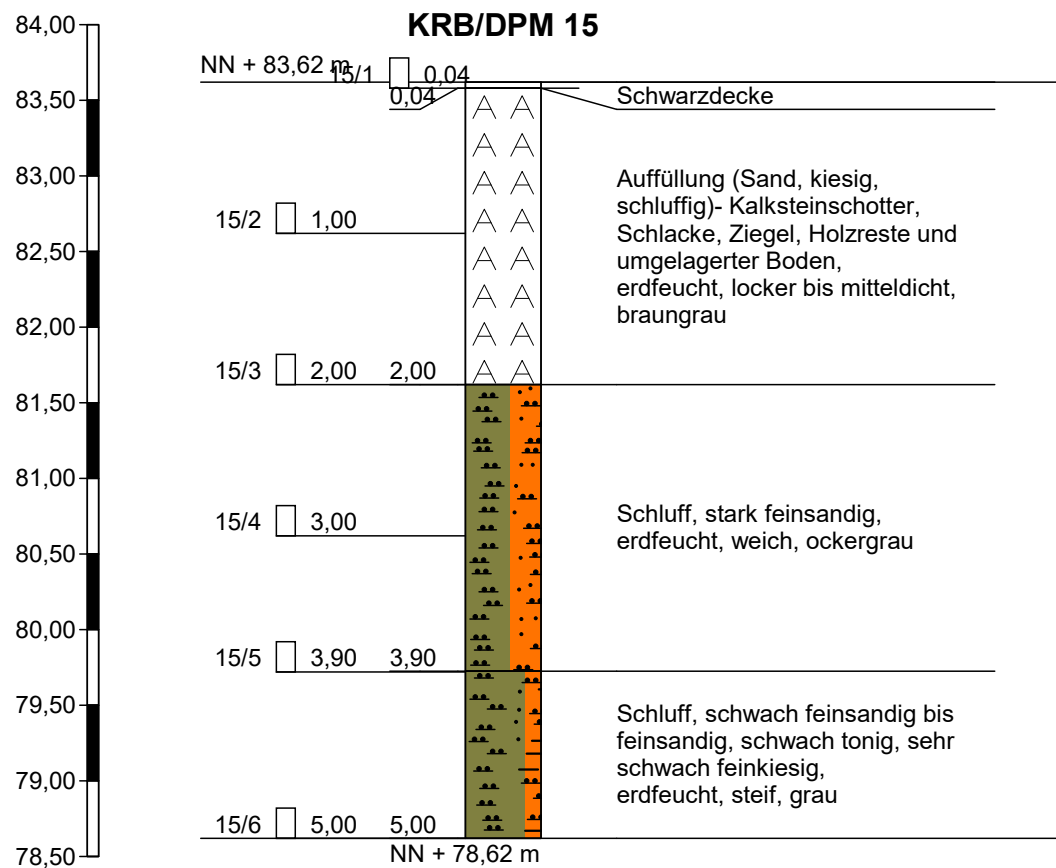
Anlage 2.1

Datum: 07.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

Anlage 2.1

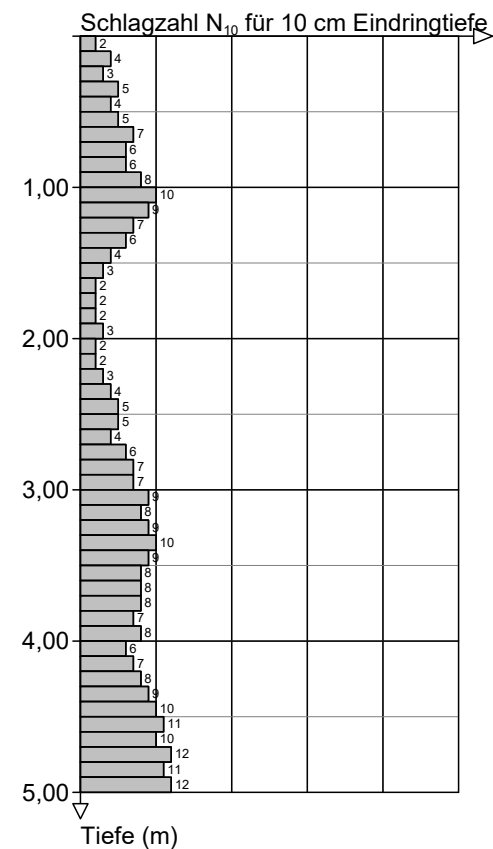
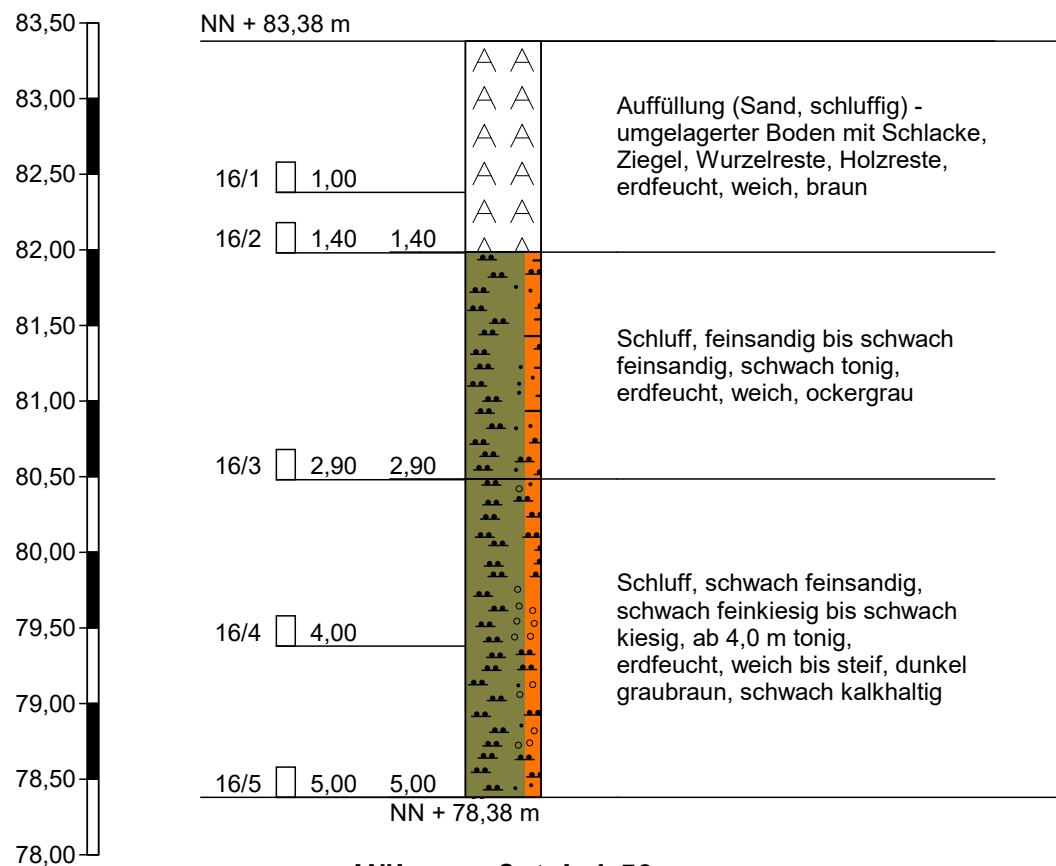
Datum: 07.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### KRB/DPM 16





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

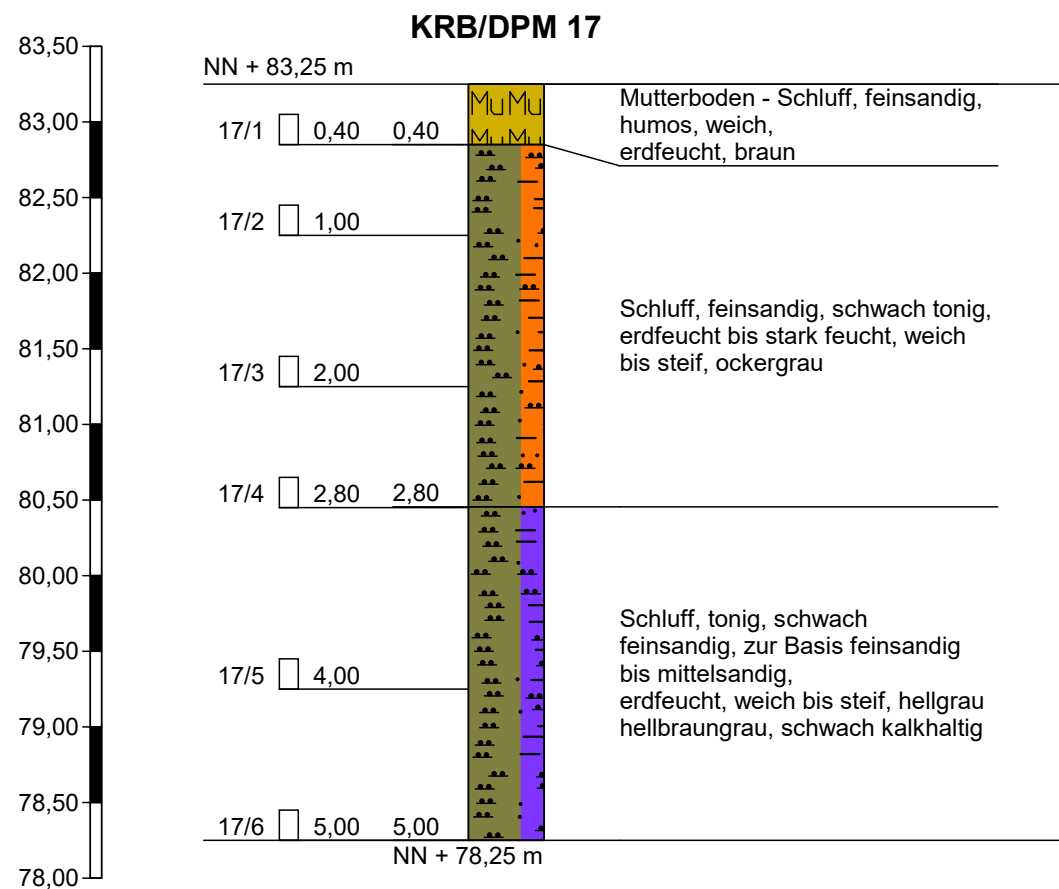
Anlage 2.1

Datum: 03.09.2020

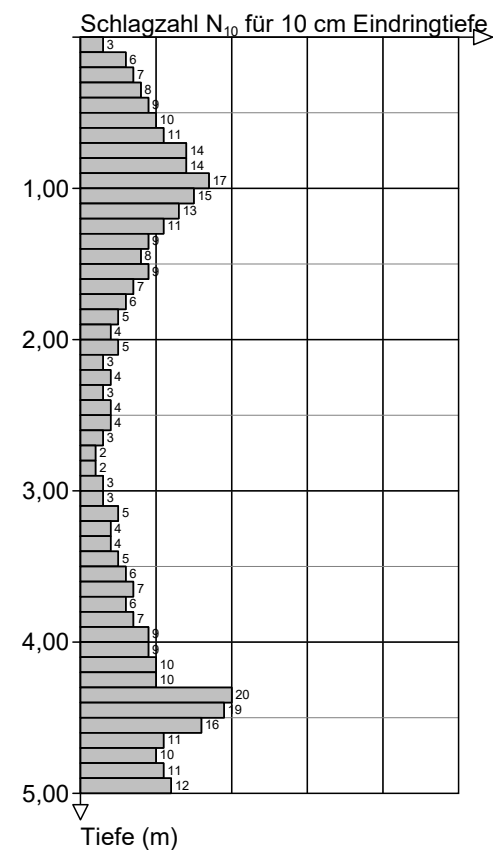
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

Anlage 2.1

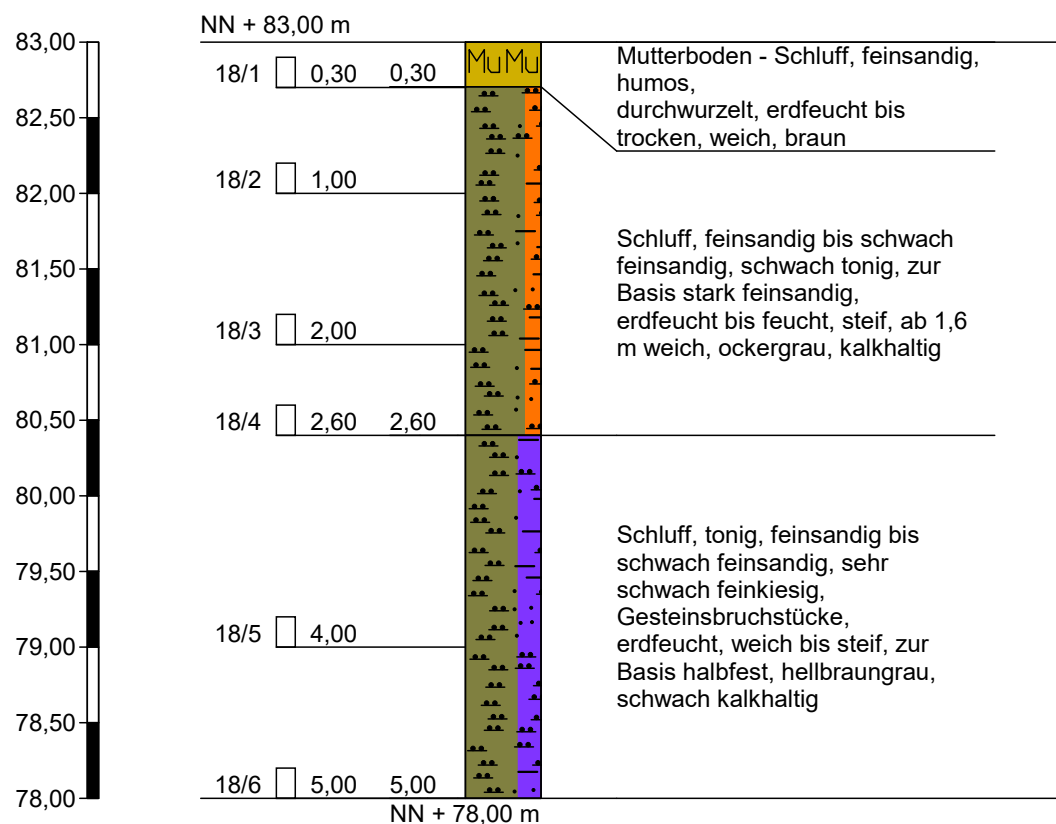
Datum: 03.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

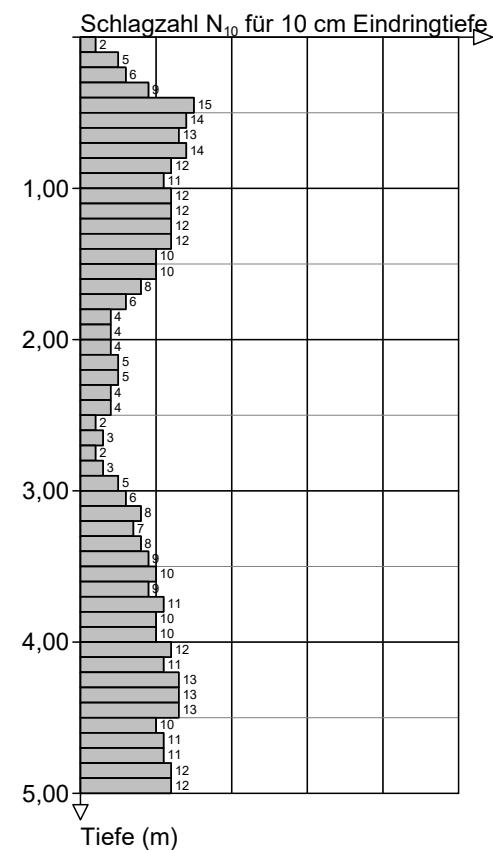
Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### KRB/DPM 18



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

Anlage 2.1

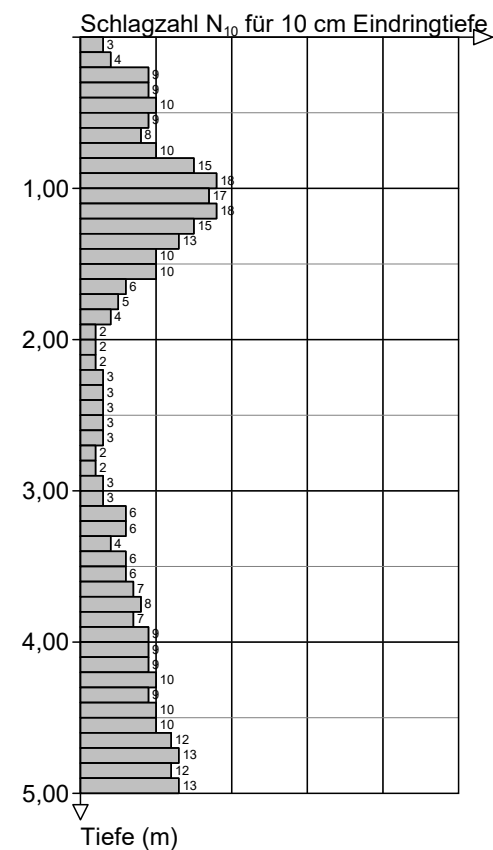
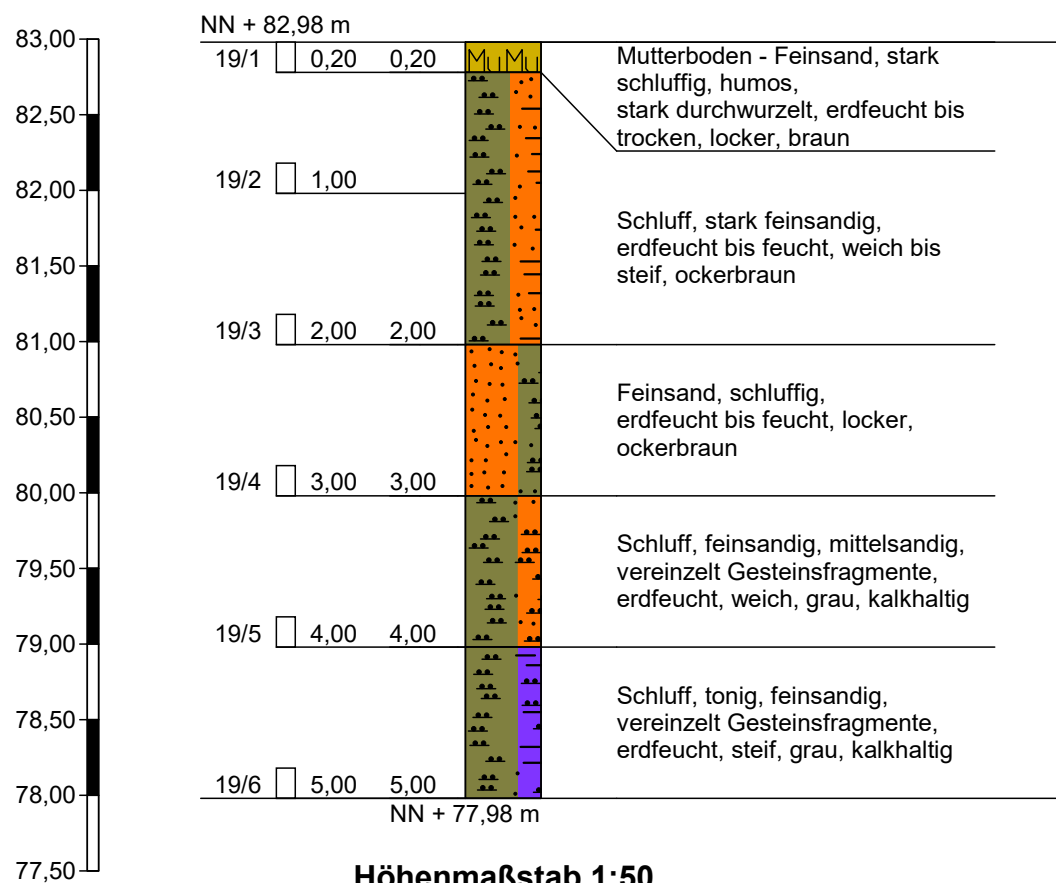
Datum: 03.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

#### KRB/DPM 19





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

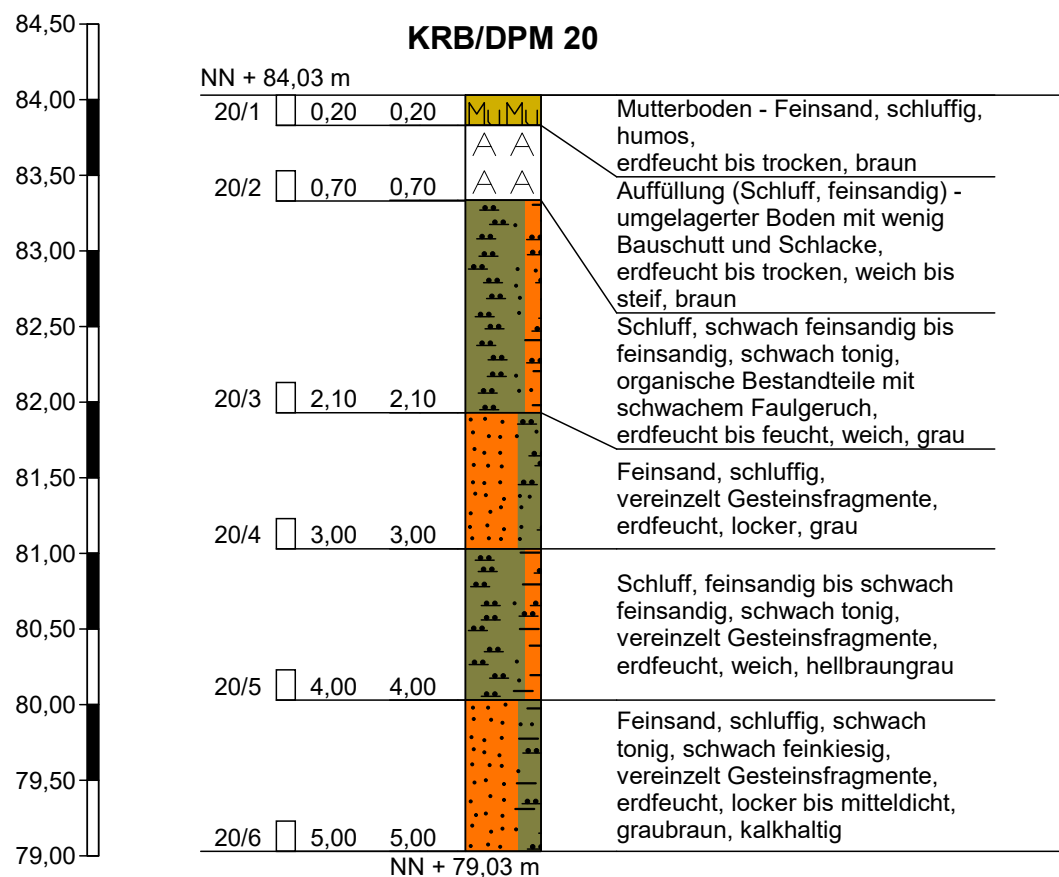
Anlage 2.1

Datum: 03.09.2020

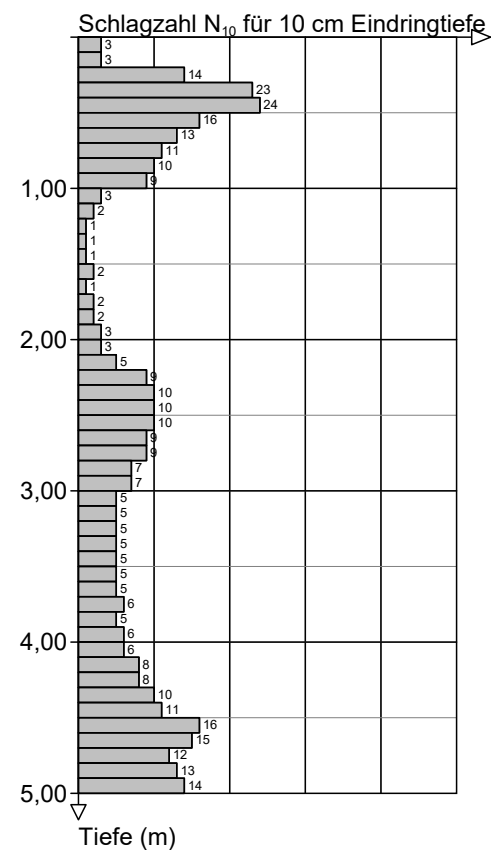
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50





**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

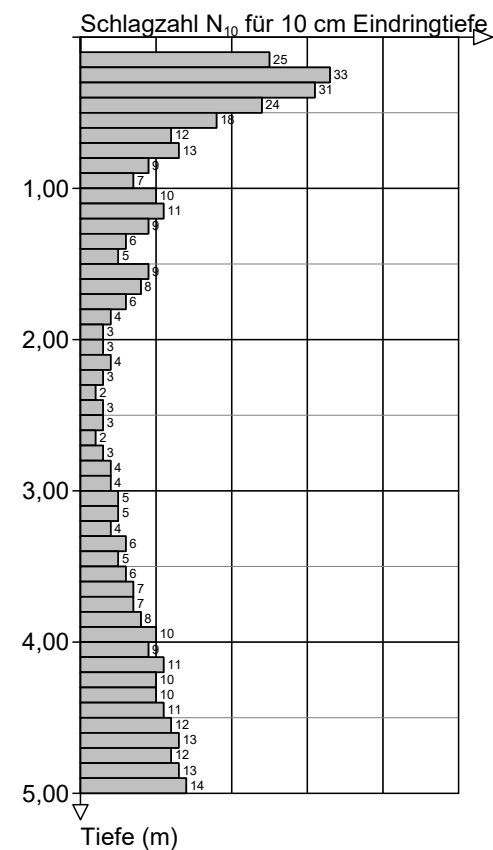
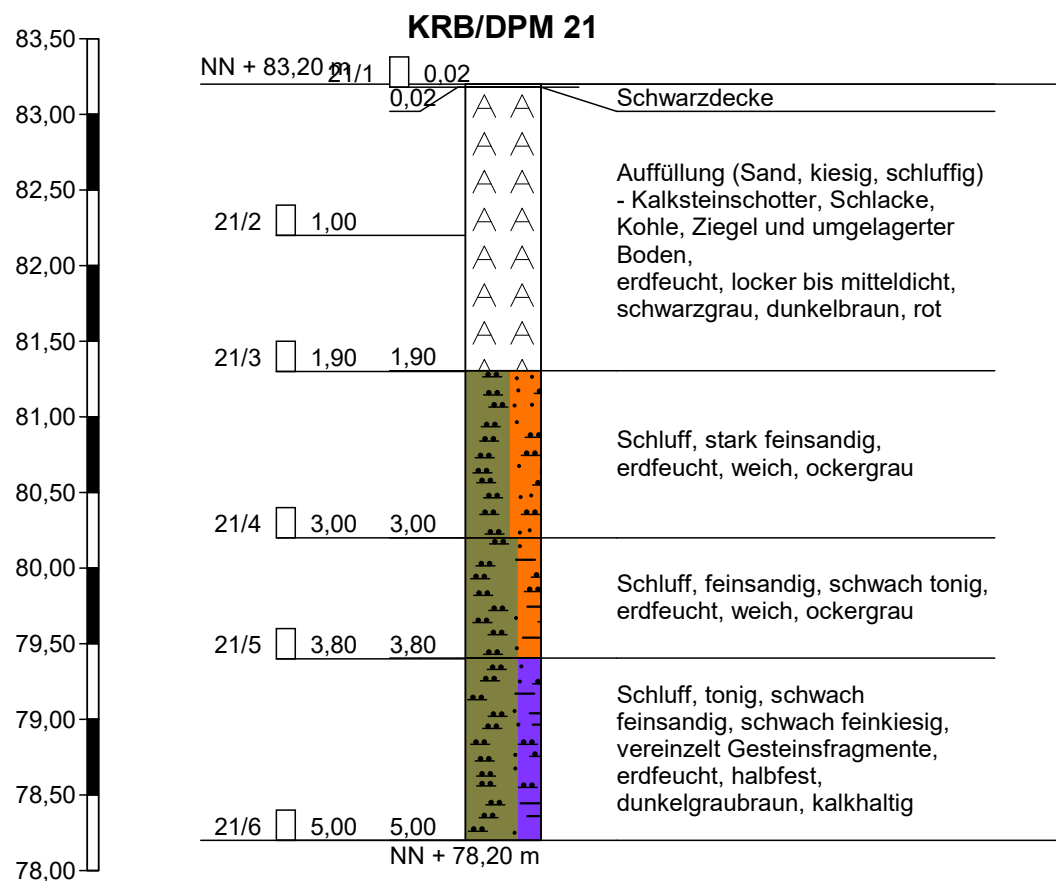
Anlage 2.1

Datum: 07.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



**Anlage 2.2:**  
**Bohrprofil der Kleinrammbohrung mit Ausbau zur**  
**Grundwassermessstelle**



**GeoExperts**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Grundschule Brechten

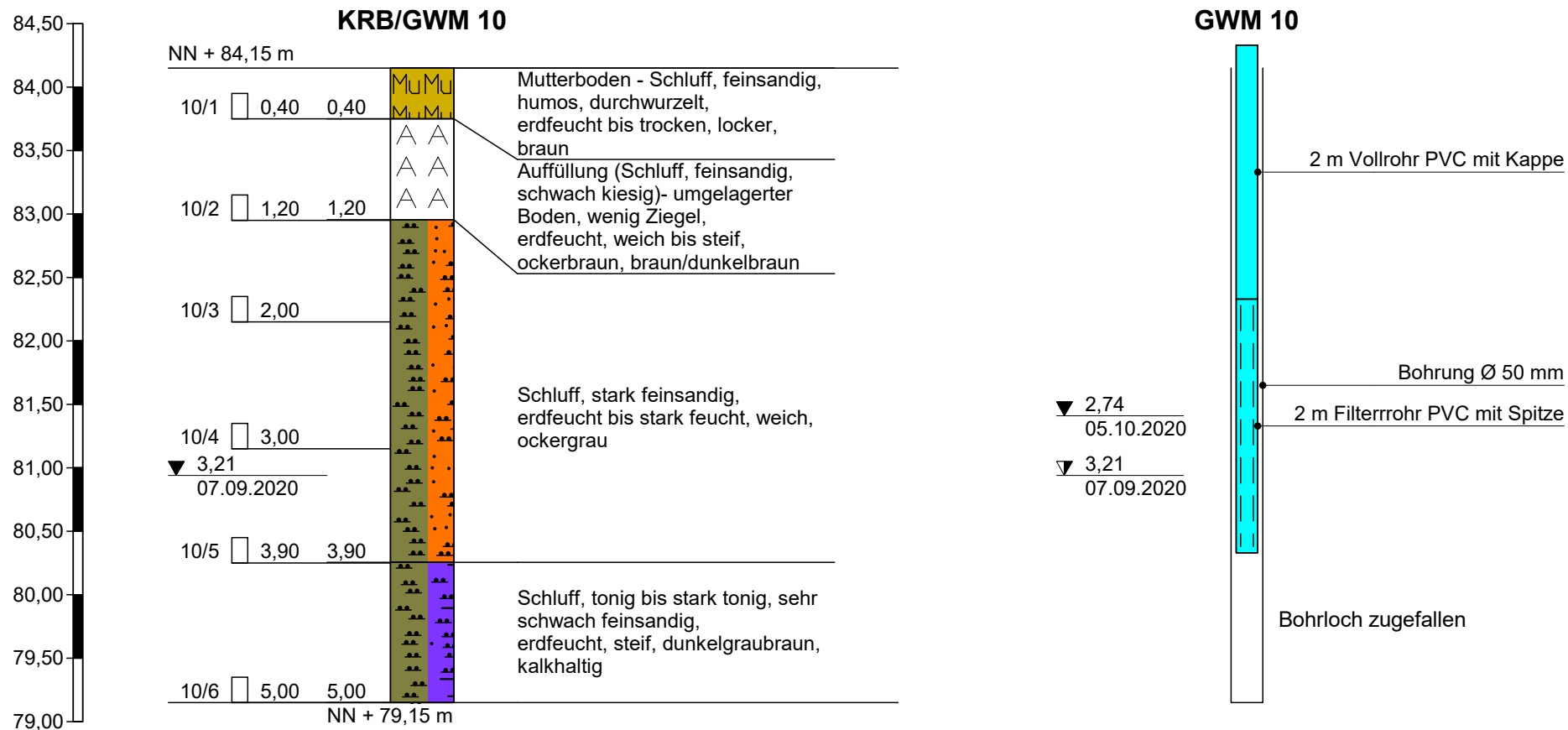
Anlage 2.2

Datum: 02.09.2020

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft,  
Königswall 14, 44137 Dortmund

Bearb.: Heider

### Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



**Anlage 2.3:**  
**Protokolle der Versickerungsversuche**

# Versickerungsversuch

in einem offenen Bohrloch nach EARTH MANUAL (1974)

Projektbezeichnung: BV Grundschule Brechten

Projekt-Nr.: 2020-175

Auftraggeber: Stadt Dortmund

## Angaben zum Versickerungsversuch mit konstanter Druckhöhe:

Tag der Untersuchung: 04.09.2020 Untersuchungszeitraum: 12:00 bis 12:40

Bearbeiter: Sebastian Heider

Versuchsbezeichnung: KRB 8

Witterung: vereinzelt regen

Bodenart: Mutterboden über feinsandigen bis tonigen Schluff

Bohrlochtiefe in [m]: = 5,0

Messstrecke im Bohrloch unter Geländeoberkante [m] von 0,0 bis 5,0

Bohrlochradius in [m]:  $r = 0,025$

aufgefüllte Wasserstandshöhe (Wsth) im Bohrloch [m]:  $h = 4,30$

Abstand der Wsth zum GW-Spiegel bzw. zur OK Wasserstauer [m]:  $H = 4,30$

Wasserzugabe in [m³/s]:  $Q = 7,567E-06$

### Messergebnisse:

|                                          | Uhrzeit | $t_2 - t_1$ [s] | Q [ml] |
|------------------------------------------|---------|-----------------|--------|
| Messbeginn:                              | 12 05   |                 |        |
|                                          |         |                 |        |
| 1. Ablesung:                             | 12 10   | 300             | 2500   |
| 2. Ablesung                              | 12 15   | 300             | 2400   |
| 3. Ablesung                              | 12 20   | 300             | 2300   |
| 4. Ablesung                              | 12 25   | 300             | 2150   |
| 5. Ablesung - Messende                   | 12 30   | 300             | 2000   |
|                                          |         |                 |        |
| Summen $t_2 - t_1$ und Q zur Berechnung: |         |                 |        |
|                                          |         | 1500            | 11350  |

angewandte Berechnungsformeln für die erfüllte Bedingung:  $h/r \geq 10$  und mit  $H/h = 1,00$

Ansatz I für  $H/h > 3$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\operatorname{arcsinhyp}(h/r) - 1]$   $k_f =$  ungültig

Ansatz II für  $1 < H/h \leq 3$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\ln(h/r) / (0,1667 + (H/3h))]$   $k_f = \underline{\underline{1,63E-06 \text{ m/s}}}$

Ansatz III für  $H/h < 1$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\ln(h/r) / ((H/h) - (H/2h))]$   $k_f =$  ungültig

# Versickerungsversuch

in einem offenen Bohrloch nach EARTH MANUAL (1974)

Projektbezeichnung: BV Grundschule Brechten

Projekt-Nr.: 2020-175

Auftraggeber: Stadt Dortmund

## Angaben zum Versickerungsversuch mit konstanter Druckhöhe:

Tag der Untersuchung: 07.09.2020 Untersuchungszeitraum: 14:00 bis 14:40

Bearbeiter: Sebastian Heider

Versuchsbezeichnung: KRB 12

Witterung: heiter bis wolkig

Bodenart: 0,7 m Auffüllung über feinsandigen bis tonigen Schluff

Bohrlochtiefe in [m]: = 5,0

Messstrecke im Bohrloch unter Geländeoberkante [m] von 0,0 bis 5,0

Bohrlochradius in [m]:  $r = 0,025$

aufgefüllte Wasserstandshöhe (Wsth) im Bohrloch [m]:  $h = 4,30$

Abstand der Wsth zum GW-Spiegel bzw. zur OK Wasserstauer [m]:  $H = 4,30$

Wasserzugabe in [m³/s]:  $Q = 7,133E-06$

### Messergebnisse:

|                                          | Uhrzeit | $t_2 - t_1$ [s] | Q [ml] |
|------------------------------------------|---------|-----------------|--------|
| Messbeginn:                              | 14 05   |                 |        |
|                                          |         |                 |        |
| 1. Ablesung:                             | 14 10   | 300             | 2400   |
| 2. Ablesung                              | 14 15   | 300             | 2300   |
| 3. Ablesung                              | 14 20   | 300             | 2200   |
| 4. Ablesung                              | 14 25   | 300             | 2000   |
| 5. Ablesung - Messende                   | 14 30   | 300             | 1800   |
|                                          |         |                 |        |
| Summen $t_2 - t_1$ und Q zur Berechnung: |         |                 |        |
|                                          |         | 1500            | 10700  |

angewandte Berechnungsformeln für die erfüllte Bedingung:  $h/r \geq 10$  und mit  $H/h = 1,00$

Ansatz I für  $H/h > 3$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\operatorname{arcsinhyp}(h/r) - 1]$   $k_f =$  ungültig

Ansatz II für  $1 < H/h \leq 3$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\ln(h/r) / (0,1667 + (H/3h))]$   $k_f = \underline{\underline{1,54E-06 \text{ m/s}}}$

Ansatz III für  $H/h < 1$   $0,265 \cdot (Q/h^2) \cdot [\ln(h/r) / ((H/h) - (H/2h))]$   $k_f =$  ungültig

**Anlage 3:**  
**Bodenmechanische Laborversuche**

**Anlage 3.1:**  
**Ergebnisse der Sieb- und Schlämmanalysen**



geoconcept  
Unser-Fritz-Str. 15  
44649 Herne  
Tel.: 02325/ 9687- 801

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

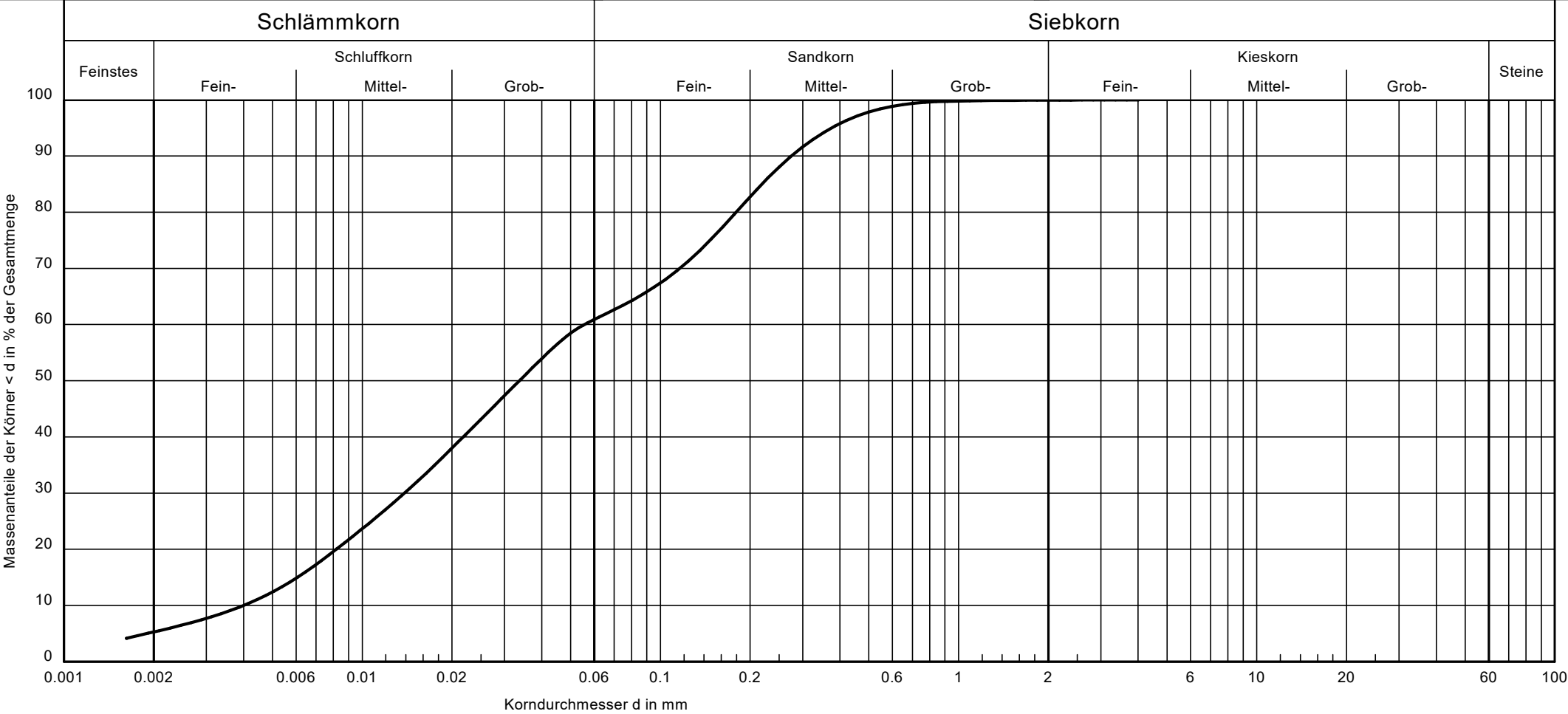
# Körnungslinie

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Probe: 3/4

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



|                         |                     |                                                          |
|-------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Bodenart                | U, fs, ms, t'       | Bemerkungen:<br>Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat |
| d10 [mm]                | 0.0040              |                                                          |
| d60 [mm]                | 0.0556              |                                                          |
| U/Cc                    | 13.9/0.9            |                                                          |
| T/U/S/G [%]:            | 5.3/55.6/39.0/0.1   |                                                          |
| k-Wert (Paquant) [m/s]: | $5.7 \cdot 10^{-8}$ |                                                          |



geoconcept  
Unser-Fritz-Str. 15  
44649 Herne  
Tel.: 02325/ 9687- 801

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

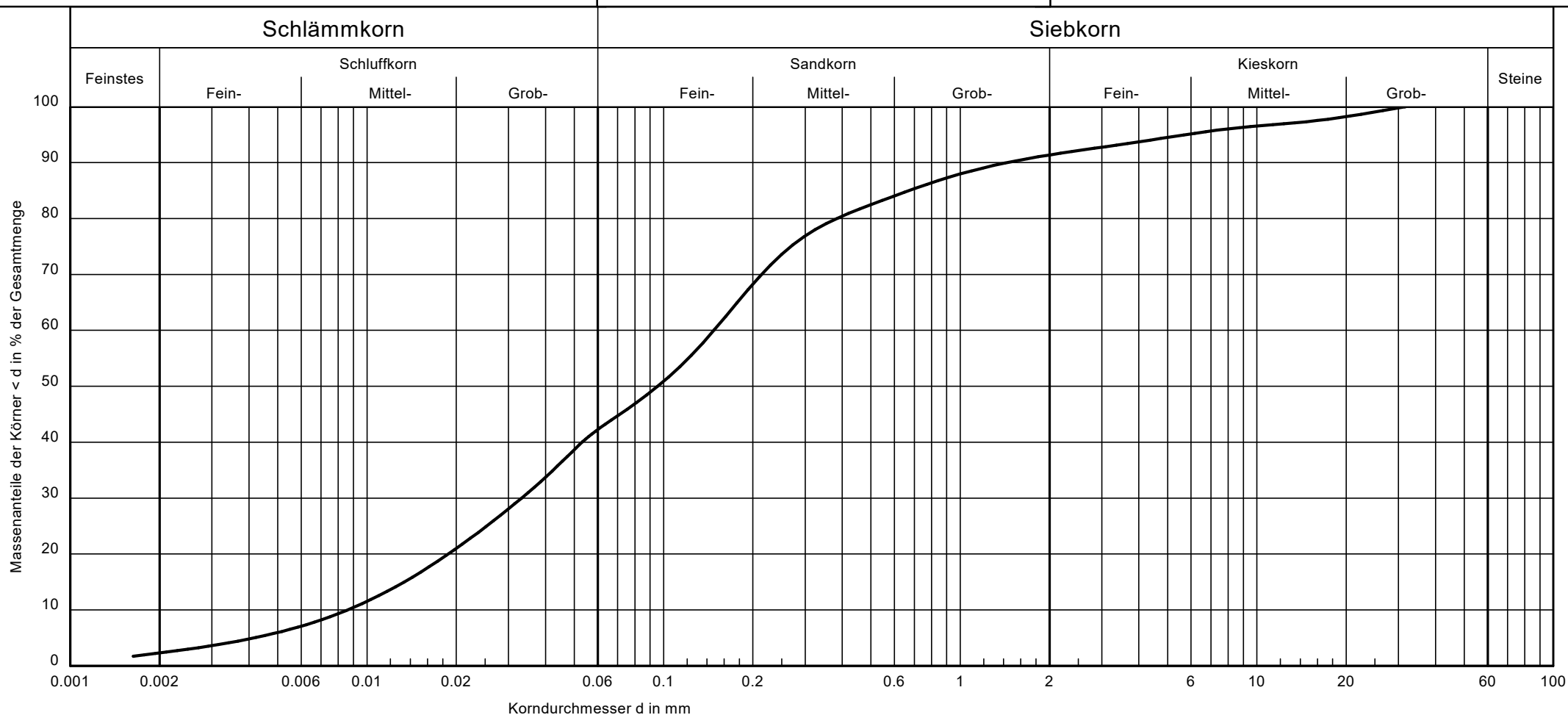
# Körnungslinie

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Probe: 7/7

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



|                         |                     |                                                          |
|-------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Bodenart                | S, $\bar{u}$ , g'   | Bemerkungen:<br>Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat |
| d <sub>10</sub> [mm]    | 0.0086              |                                                          |
| d <sub>60</sub> [mm]    | 0.1478              |                                                          |
| U/C <sub>c</sub>        | 17.2/0.9            |                                                          |
| T/U/S/G [%]:            | 2.3/40.0/49.1/8.6   |                                                          |
| k-Wert (Paquant) [m/s]: | $3.9 \cdot 10^{-7}$ |                                                          |



geoconcept  
Unser-Fritz-Str. 15  
44649 Herne  
Tel.: 02325/ 9687- 801

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

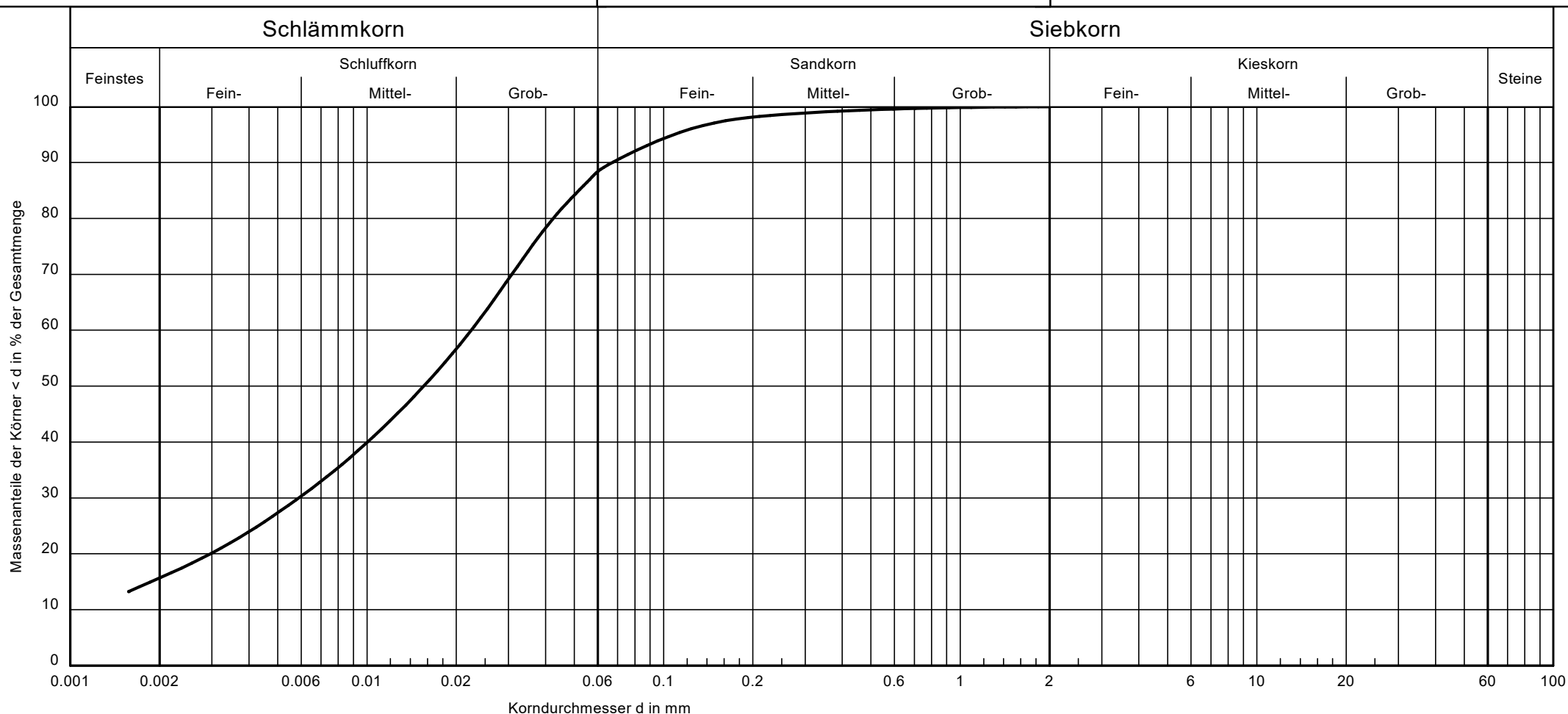
# Körnungslinie

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Probe: 10/6

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bodenart

U, t, fs'

Bemerkungen:

d10 [mm]

-

Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat

d60 [mm]

0.0225

U/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

15.7/72.7/11.6/ -

k-Wert (Paquant) [m/s]:

$5.5 \cdot 10^{-9}$



geoconcept  
Unser-Fritz-Str. 15  
44649 Herne  
Tel.: 02325/ 9687- 801

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

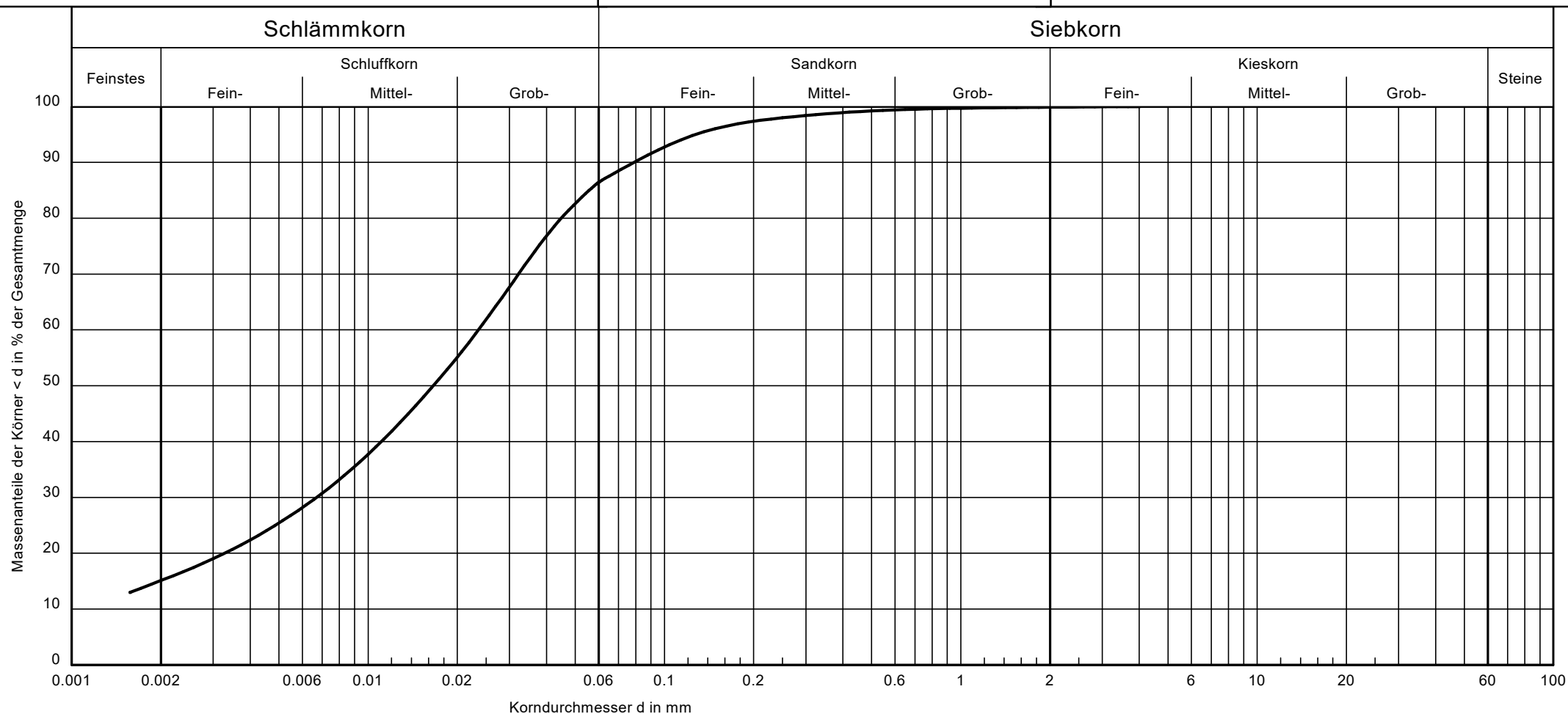
# Körnungslinie

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Probe: 11/4

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bodenart

U, t, fs'

Bemerkungen:

d<sub>10</sub> [mm]

-

Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat

d<sub>60</sub> [mm]

0.0236

U/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

15.1/71.3/13.5/0.1

k-Wert (Paquant) [m/s]:

7.0 \* 10<sup>-9</sup>



geoconcept  
Unser-Fritz-Str. 15  
44649 Herne  
Tel.: 02325/ 9687- 801

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

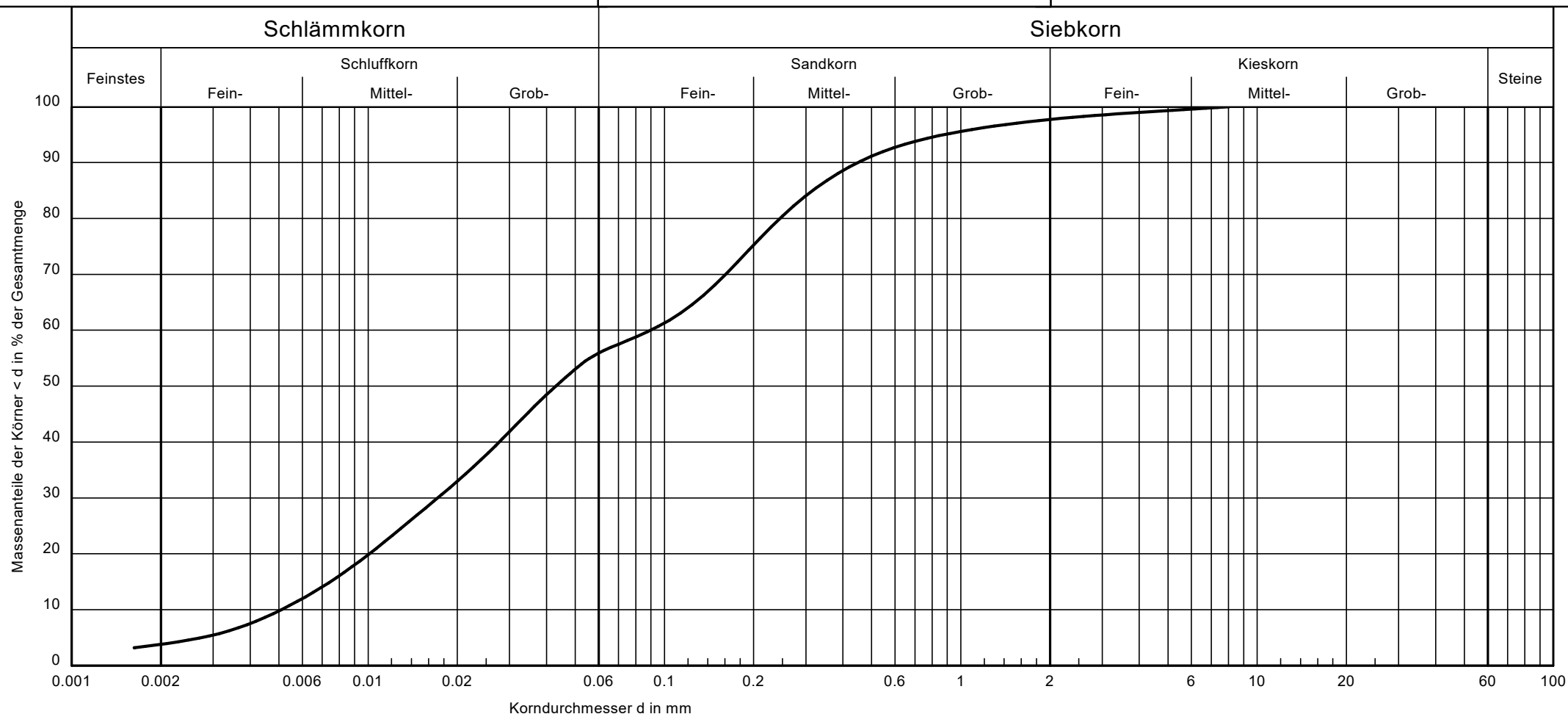
# Körnungslinie

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Probe: 19/4

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



|                         |                        |                                                          |
|-------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Bodenart                | U, fs, ms              | Bemerkungen:<br>Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat |
| d <sub>10</sub> [mm]    | 0.0051                 |                                                          |
| d <sub>60</sub> [mm]    | 0.0898                 |                                                          |
| U/C <sub>c</sub>        | 17.6/0.6               |                                                          |
| T/U/S/G [%]:            | 3.8/52.1/41.8/2.3      |                                                          |
| k-Wert (Paquant) [m/s]: | 9.2 * 10 <sup>-8</sup> |                                                          |

**Anlage 3.2:**  
**Ergebnisse der Ermittlung der Zustandsgrenzen**

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

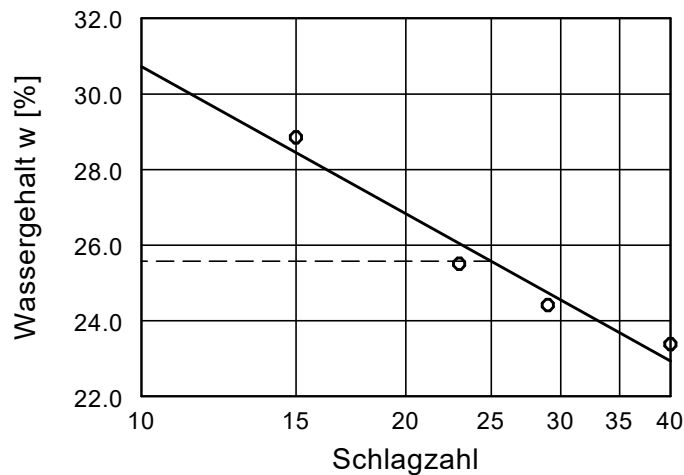
BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

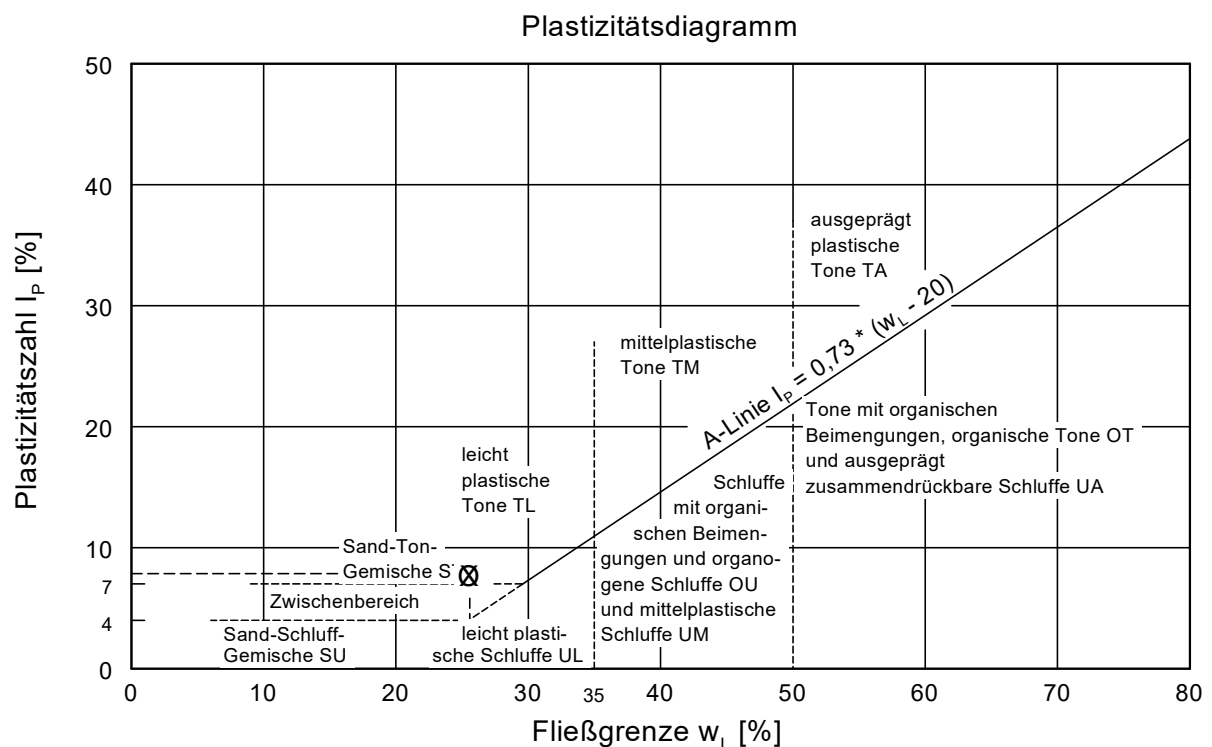
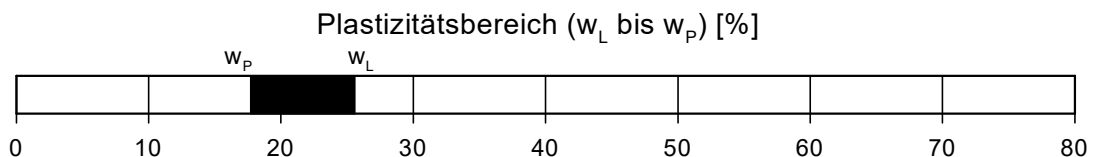
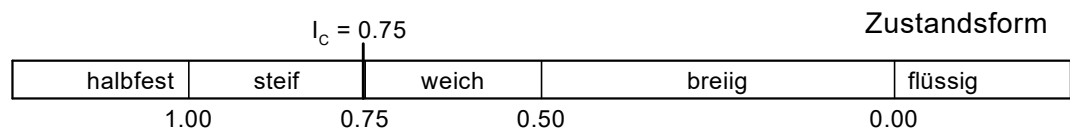
Datum: 08.10.2020

Probe: 2/6

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 19.7 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 25.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 17.7 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 7.9 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.75$



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

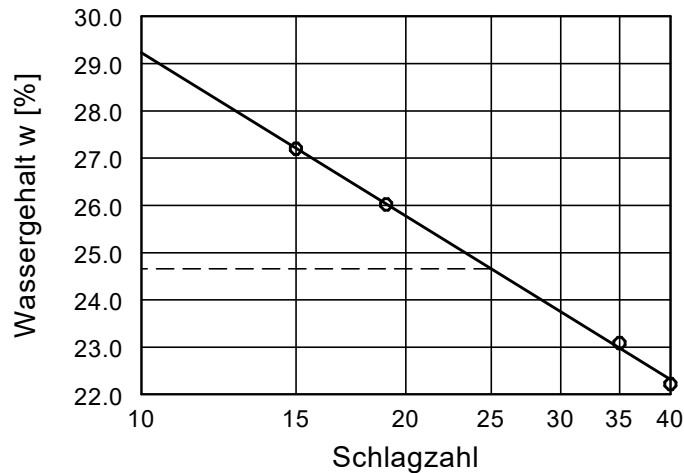
BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

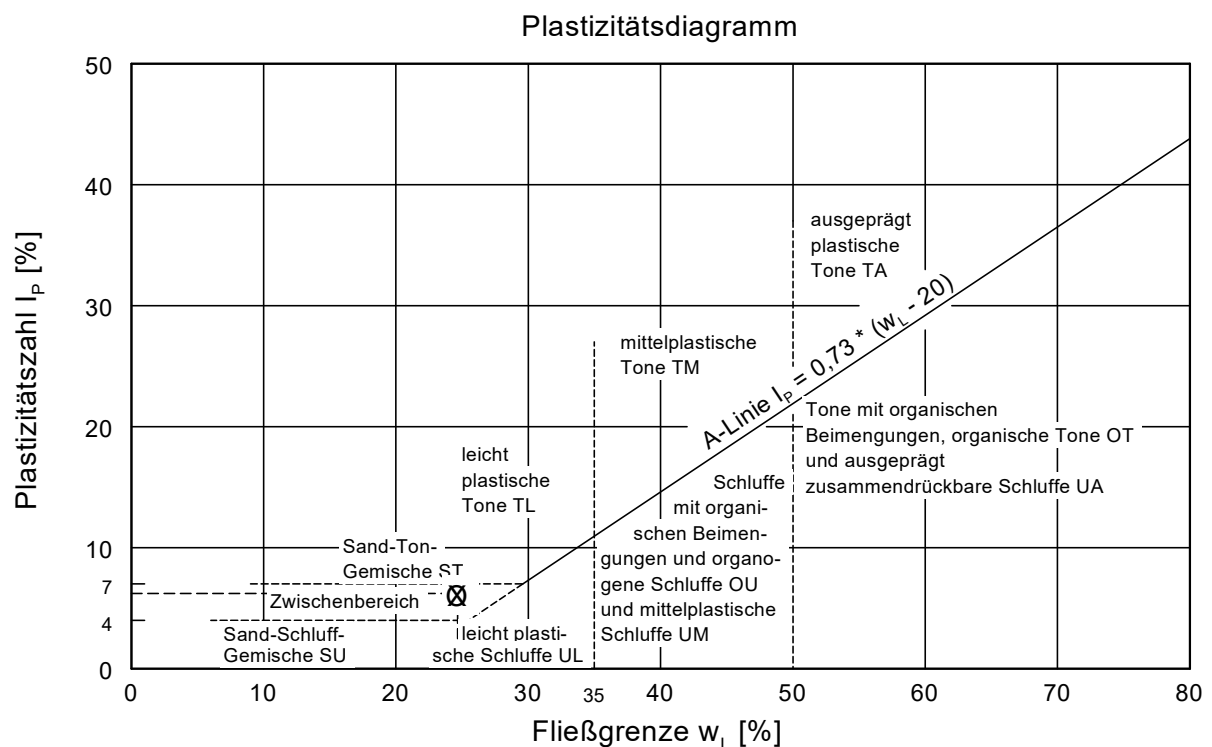
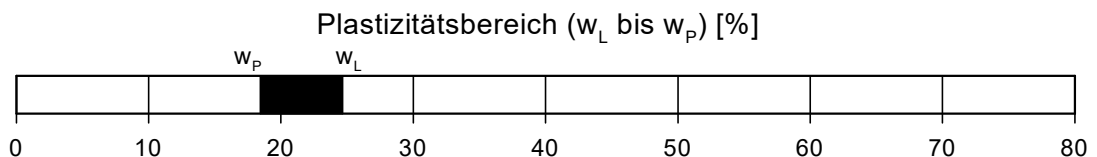
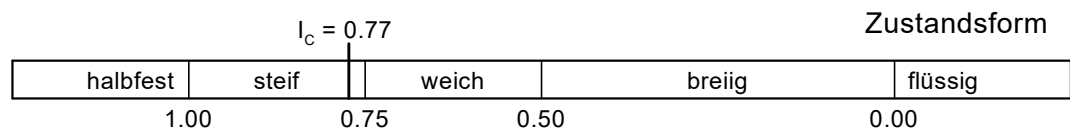
Datum: 08.10.2020

Probe: 7/6

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 19.9 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 24.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 6.3 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.77$



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

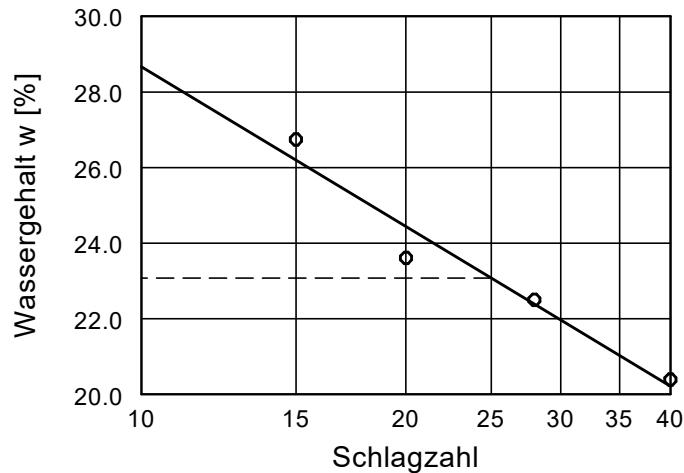
BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

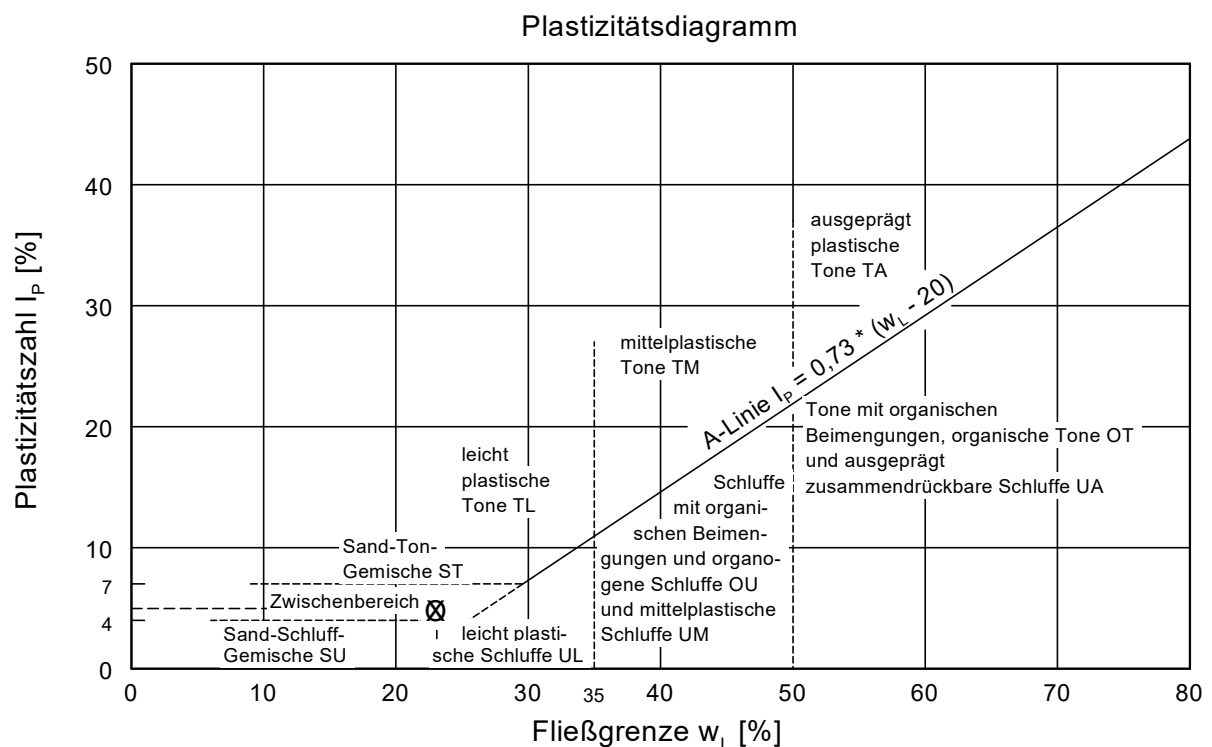
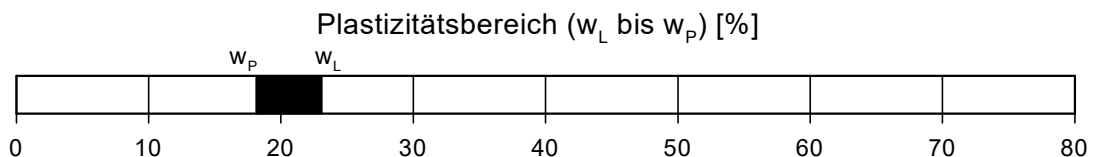
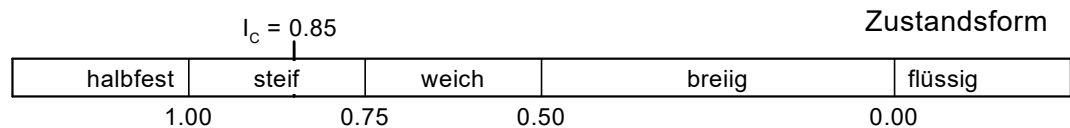
Datum: 08.10.2020

Probe: 9/4

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 18.9 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 23.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 5.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.85$



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

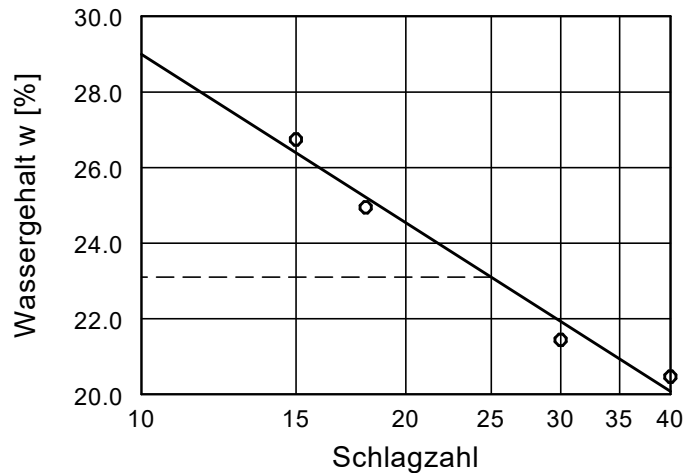
BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

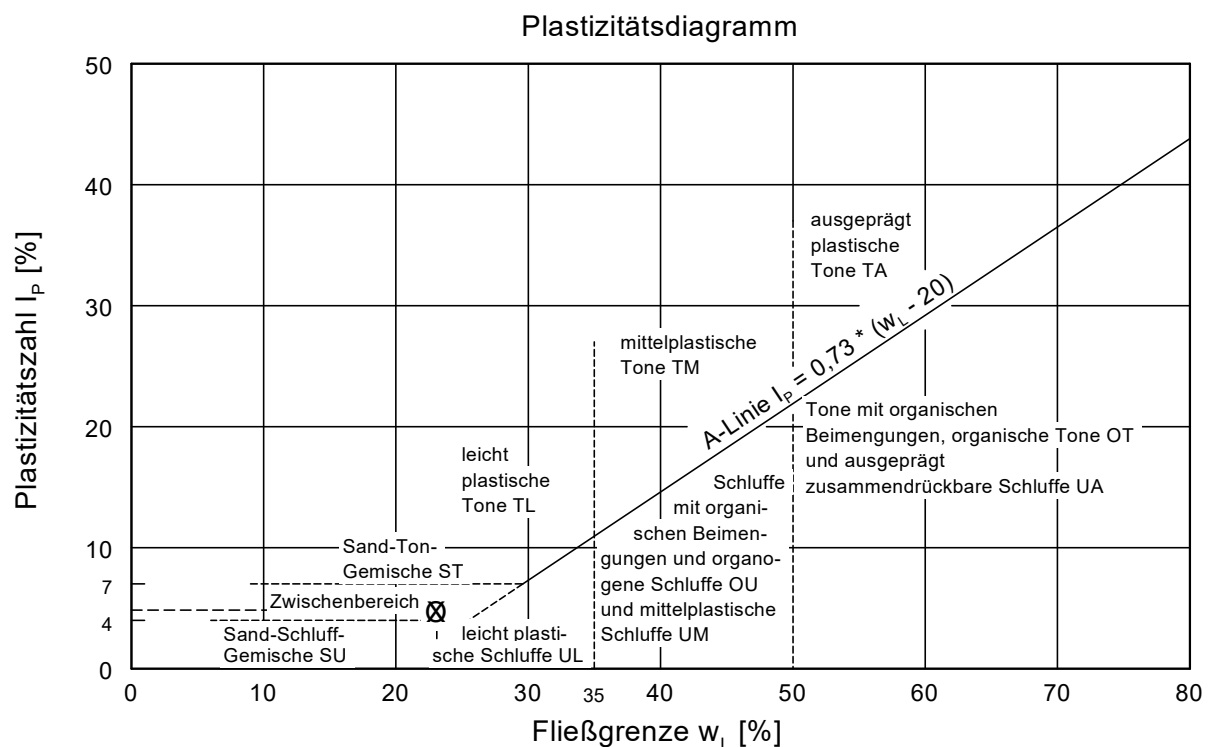
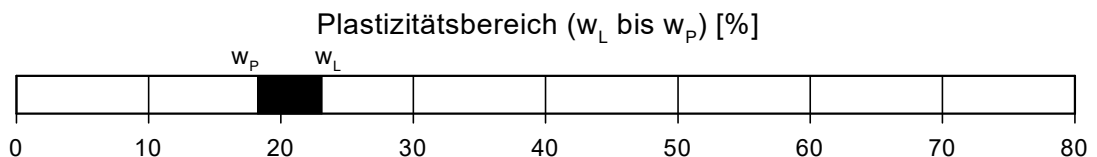
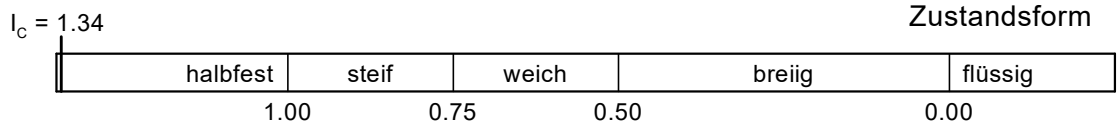
Datum: 08.10.2020

Probe: 18/6

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 16.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 23.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 4.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.34$



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

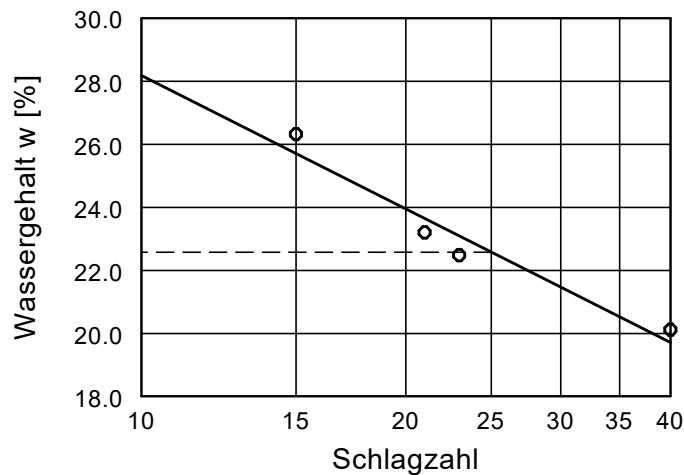
BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

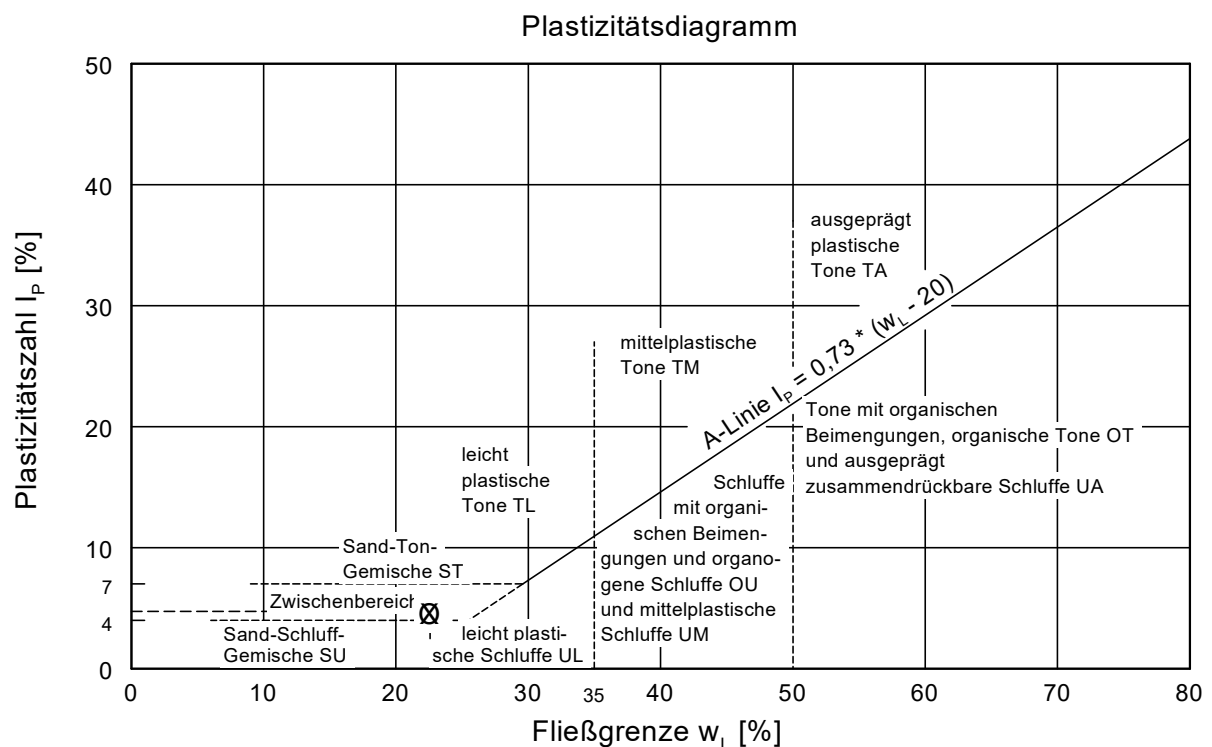
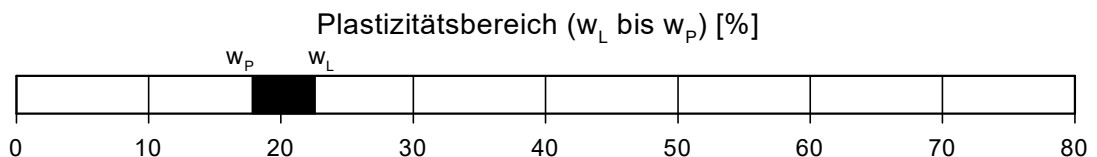
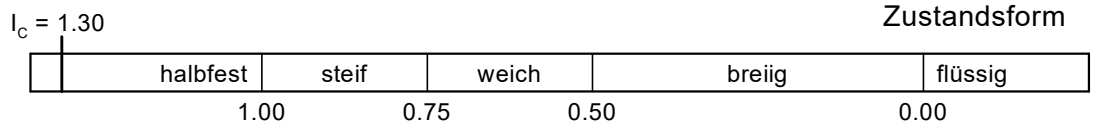
Datum: 08.10.2020

Probe: 21/6

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 16.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 22.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 4.7 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.30$



**Anlage 3.3:**  
**Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen**



## Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung

**Projekt:** Gesamtschule Brechten, Dortmund  
**Projektnr.:** 2020-175  
**Datum:** 08.10.2020

| Probe  | Wasser-<br>gehalt [%] |
|--------|-----------------------|
| B 4/6  | 19,06                 |
| B 6/5  | 23,06                 |
| B 13/5 | 23,22                 |
| B 15/6 | 23,30                 |
| B 18/5 | 24,23                 |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |
|        |                       |

**bestimmt von** M. Borbonus

**Anlage 3.4:**  
**Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen**

## Glühverlust nach DIN 18 128

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

Probe: 7/4

Probe: 8/3

| Probenbezeichnung:           | 7/4<br>Versuch 1 | 7/4<br>Versuch 2 | 7/4<br>Versuch 3 |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ungeglühte Probe [g]:        | 10.99            | 10.24            | 8.93             |
| Gegelühte Probe [g]:         | 10.91            | 10.14            | 8.84             |
| Massenverlust [g]:           | 0.08             | 0.10             | 0.09             |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 10.99            | 10.24            | 8.93             |
| Glühverlust [-]              | 0.73             | 0.98             | 1.01             |
| Mittelwert [-]               | 0.90             |                  |                  |

| Probenbezeichnung:           | 8/3<br>Versuch 1 | 8/3<br>Versuch 2 | 8/3<br>Versuch 3 |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ungeglühte Probe [g]:        | 9.61             | 8.27             | 10.34            |
| Gegelühte Probe [g]:         | 9.51             | 8.17             | 10.20            |
| Massenverlust [g]:           | 0.10             | 0.10             | 0.14             |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 9.61             | 8.27             | 10.34            |
| Glühverlust [-]              | 1.04             | 1.21             | 1.35             |
| Mittelwert [-]               | 1.20             |                  |                  |

# Glühverlust nach DIN 18 128

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

Probe: 10/3

Probe: 13/3

| Probenbezeichnung:           | 10/3<br>Versuch 1 | 10/3<br>Versuch 2 | 10/3<br>Versuch 3 |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ungeglühte Probe [g]:        | 10.74             | 11.35             | 9.72              |
| Gegelühte Probe [g]:         | 10.65             | 11.26             | 9.67              |
| Massenverlust [g]:           | 0.09              | 0.09              | 0.05              |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 10.74             | 11.35             | 9.72              |
| Glühverlust [-]              | 0.84              | 0.79              | 0.51              |
| Mittelwert [-]               | 0.72              |                   |                   |

| Probenbezeichnung:           | 13/3<br>Versuch 1 | 13/3<br>Versuch 2 | 13/3<br>Versuch 3 |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ungeglühte Probe [g]:        | 10.14             | 11.60             | 10.36             |
| Gegelühte Probe [g]:         | 10.00             | 11.43             | 10.23             |
| Massenverlust [g]:           | 0.14              | 0.17              | 0.13              |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 10.14             | 11.60             | 10.36             |
| Glühverlust [-]              | 1.38              | 1.47              | 1.25              |
| Mittelwert [-]               | 1.37              |                   |                   |

# Glühverlust nach DIN 18 128

BV Gesamtschule Brechten, Dortmund  
 2020-175

Bearbeiter: M. Borbonus

Datum: 08.10.2020

Probe: 20/3

Probe:

| Probenbezeichnung:           | 20/3<br>Versuch 1 | 20/3<br>Versuch 2 | 20/3<br>Versuch 3 |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ungeglühte Probe [g]:        | 11.71             | 12.34             | 13.55             |
| Gegelühte Probe [g]:         | 11.40             | 12.02             | 13.19             |
| Massenverlust [g]:           | 0.31              | 0.32              | 0.36              |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: | 11.71             | 12.34             | 13.55             |
| Glühverlust [-]              | 2.65              | 2.59              | 2.66              |
| Mittelwert [-]               | 2.63              |                   |                   |

|                              |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|
| Probenbezeichnung:           |  |  |  |
| Ungeglühte Probe [g]:        |  |  |  |
| Gegelühte Probe [g]:         |  |  |  |
| Massenverlust [g]:           |  |  |  |
| Trockenmasse vor Glühen [g]: |  |  |  |
| Glühverlust [-]              |  |  |  |
| Mittelwert [-]               |  |  |  |

**Anlage 4:**  
**Chemische Laboruntersuchungen**

**Anlage 4.1:**  
**Laborberichte der chemischen Analysen**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

|           |            |
|-----------|------------|
| Datum     | 13.10.2020 |
| Kundennr. | 10039520   |

## Zusätzliche Informationen zu Auftragsnummer 2056395

**Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**

Sehr geehrte Damen und Herren,

diese neue Version des Prüfberichtes wurde aufgrund der zusätzlichen Messung der Säureneutralisationskapazität erstellt.

Mit freundlichen Grüßen



**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108519

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108519**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 92,7   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 2,0    | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 0,71   | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 6      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 32     | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,38   | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 20     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 16     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 8      | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,078  | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,2    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 72     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | 0,10   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,20   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | 0,15   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | 0,11   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | 0,12   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108519

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

|                                | Einheit | Ergebnis                        | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranth</i>       | mg/kg   | <b>0,13</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranth</i>       | mg/kg   | <b>0,066</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <b>0,11</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <b>0,083</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <b>0,078</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>1,15 <sup>x)</sup></b>       |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,10 <sup>m,b)</sup></b> | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |                  |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |                  |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>21,0</b>      | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | <b>7,7</b>       | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>82,0</b>      | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>&lt;1,0</b>   | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | <b>10</b>        | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <b>&lt;0,005</b> | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <b>&lt;0,008</b> | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108519

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108525

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108525**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 89,6   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 3,5    | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 0,90   | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 9      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 51     | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,64   | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 16     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 23     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 12     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,11   | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,3    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 107    | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | 0,13   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,30   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | 0,20   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | 0,16   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | 0,16   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108525

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

|                                | Einheit | Ergebnis                        | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <b>0,20</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <b>0,080</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <b>0,15</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <b>0,096</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <b>0,096</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>1,57 <sup>x)</sup></b>       |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,10 <sup>m,b)</sup></b> | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |                  |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |                  |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>22,3</b>      | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | <b>7,2</b>       | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>36,9</b>      | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>&lt;1,0</b>   | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | <b>&lt;1,0</b>   | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <b>&lt;0,005</b> | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <b>&lt;0,008</b> | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108525

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

AGROLAB Agrar&amp;Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 DortmundDatum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520**PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108526 / 3**

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
 Analysennr. **108526 / 3**  
 Probeneingang **22.09.2020**  
 Probenahme **18.09.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---------|----------|-----------|---------|
|---------|----------|-----------|---------|

**Feststoff**

|                                                    |         |   |                      |      |                                                                |
|----------------------------------------------------|---------|---|----------------------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion                      |         |   |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Masse Laborprobe                                   | kg      | ° | 1,25                 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                                    | %       | ° | 87,6                 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4) | mg O2/g |   | <0,10                | 0,1  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Atmungsaktivität (AT4)                             | mg O2/g |   | <0,50                | 0,5  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Brennwert (Hs) wasserfrei                          | kJ/kg   |   | <500                 | 500  | DIN EN 15170 : 2009-05(PL) u)                                  |
| Brennwert (Hs) roh                                 | kJ/kg   | ° | <500                 | 500  | DIN 51900-2 : 2003-05(PL) u)                                   |
| pH-Wert (CaCl2)                                    |         |   | 8,3                  | 4    | DIN ISO 10390 : 2005-12                                        |
| Glühverlust                                        | %       |   | 5,6                  | 0,1  | DIN EN 15169 : 2007-05                                         |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)                     | %       |   | 3,3                  | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                                       | mg/kg   |   | <0,30                | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                                                | mg/kg   |   | <1,0                 | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß                              |         |   |                      |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                                         | mg/kg   |   | 7                    | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                                          | mg/kg   |   | 31                   | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                                       | mg/kg   |   | 0,34                 | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                                         | mg/kg   |   | 20                   | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                                        | mg/kg   |   | 47                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                                        | mg/kg   |   | 12                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                                   | mg/kg   |   | 0,041                | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                                      | mg/kg   |   | 0,1                  | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                                          | mg/kg   |   | 73                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)                    | mg/kg   |   | 75                   | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)                    | mg/kg   |   | 220                  | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Säureneutralisationskapazität                      | mmol/kg |   | 1780                 | 10   | LAGA EW 98 : 2017-09(OB) u)                                    |
| Lipophile Stoffe                                   | %       | ° | 0,059                | 0,05 | LAGA KW/04 : 2019-09                                           |
| Naphthalin                                         | mg/kg   |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108526 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

|                             | Einheit | Ergebnis                 | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-----------------------------|---------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Acenaphthylen               | mg/kg   | <0,50 <sup>hb)</sup>     | 0,5       | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Acenaphthen                 | mg/kg   | 0,32                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoren                     | mg/kg   | 0,47                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Phenanthren                 | mg/kg   | 7,2                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Anthracen                   | mg/kg   | 2,2                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoranthren                | mg/kg   | 17                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Pyren                       | mg/kg   | 12                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)anthracen           | mg/kg   | 10                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Chrysen                     | mg/kg   | 11                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(b)fluoranthren        | mg/kg   | 8,0                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(k)fluoranthren        | mg/kg   | 3,6                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)pyren               | mg/kg   | 6,4                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dibenz(ah)anthracen         | mg/kg   | 1,2                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(ghi)perylene          | mg/kg   | 3,2                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren       | mg/kg   | 3,3                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b> | mg/kg   | <b>85,9<sup>x)</sup></b> |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dichlormethan               | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| cis-Dichlorethen            | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| trans-Dichlorethen          | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlormethan              | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| 1,1,1-Trichlorethan         | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlorethen               | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlormethan            | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlorethen             | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>         | mg/kg   | <b>n.b.</b>              |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Benzol                      | mg/kg   | <0,050                   | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Toluol                      | mg/kg   | <0,050                   | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Ethylbenzol                 | mg/kg   | <0,050                   | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| m,p-Xylol                   | mg/kg   | <0,050                   | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| o-Xylol                     | mg/kg   | <0,050                   | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Cumol                       | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Styrol                      | mg/kg   | <0,10                    | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>          | mg/kg   | <b>n.b.</b>              |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                    | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (52)                    | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (101)                   | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (138)                   | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (118)                   | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (153)                   | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (180)                   | mg/kg   | <0,010                   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |

Seite 2 von 4

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108526 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

|                                | Einheit | Ergebnis    | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|-------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

### Eluat

|                                  |       |                   |        |                                                                       |
|----------------------------------|-------|-------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung                  |       |                   |        | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| DOC                              | mg/l  | <b>&lt;10</b>     | 10     | DIN EN 1484 : 2019-04                                                 |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l  | <b>156</b>        | 100    | DIN 38409-1-2 : 1987-01                                               |
| Temperatur Eluat                 | °C    | <b>21,2</b>       | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                          |       | <b>7,9</b>        | 2      | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit        | µS/cm | <b>263</b>        | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Fluorid (F)                      | mg/l  | <b>1,2</b>        | 0,5    | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Chlorid (Cl)                     | mg/l  | <b>&lt;1,0</b>    | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )        | mg/l  | <b>79</b>         | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.                     | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Cyanide leicht freisetzbar       | mg/l  | <b>&lt;0,0050</b> | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2006-05 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex                      | mg/l  | <b>&lt;0,008</b>  | 0,008  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |
| Antimon (Sb)                     | mg/l  | <b>&lt;0,001</b>  | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Arsen (As)                       | mg/l  | <b>0,001</b>      | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Barium (Ba)                      | mg/l  | <b>0,03</b>       | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Blei (Pb)                        | mg/l  | <b>&lt;0,007</b>  | 0,007  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Cadmium (Cd)                     | mg/l  | <b>&lt;0,0005</b> | 0,0005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Chrom (Cr)                       | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Kupfer (Cu)                      | mg/l  | <b>&lt;0,014</b>  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Molybdän (Mo)                    | mg/l  | <b>&lt;0,01</b>   | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Nickel (Ni)                      | mg/l  | <b>&lt;0,014</b>  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Quecksilber (Hg)                 | mg/l  | <b>&lt;0,0002</b> | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                            |
| Selen (Se)                       | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Zink (Zn)                        | mg/l  | <b>&lt;0,05</b>   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108526 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14289\_01\_00

#### Methoden

LAGA EW 98 : 2017-09

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00

#### Methoden

DIN EN 15170 : 2009-05; DIN 51900-2 : 2003-05

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

### Anmerkungen

Die Probe war beim Ansatz der Bestimmung der Atmungsaktivität (4 Tage) älter als die in der Deponie Verordnung vorgeschriebenen 48 Stunden. Ungünstige Befunde können demnach durch das Alter der Probe bedingt sein.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 13.10.2020 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

AGROLAB Agrar&amp;Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 DortmundDatum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520**PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108527 / 3**

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
 Analysennr. **108527 / 3**  
 Probeneingang **22.09.2020**  
 Probenahme **18.09.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---------|----------|-----------|---------|
|---------|----------|-----------|---------|

**Feststoff**

|                                                    |         |   |                      |      |                                                                |
|----------------------------------------------------|---------|---|----------------------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion                      |         |   |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Masse Laborprobe                                   | kg      | ° | 1,90                 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                                    | %       | ° | 87,9                 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4) | mg O2/g |   | <0,10                | 0,1  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Atmungsaktivität (AT4)                             | mg O2/g |   | <0,50                | 0,5  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Brennwert (Hs) wasserfrei                          | kJ/kg   |   | <500                 | 500  | DIN EN 15170 : 2009-05(PL) u)                                  |
| Brennwert (Hs) roh                                 | kJ/kg   | ° | <500                 | 500  | DIN 51900-2 : 2003-05(PL) u)                                   |
| pH-Wert (CaCl2)                                    |         |   | 8,4                  | 4    | DIN ISO 10390 : 2005-12                                        |
| Glühverlust                                        | %       |   | 8,0                  | 0,1  | DIN EN 15169 : 2007-05                                         |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)                     | %       |   | 4,9                  | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                                       | mg/kg   |   | <0,30                | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                                                | mg/kg   |   | <1,0                 | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß                              |         |   |                      |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                                         | mg/kg   |   | 19                   | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                                          | mg/kg   |   | 66                   | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                                       | mg/kg   |   | 0,34                 | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                                         | mg/kg   |   | 42                   | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                                        | mg/kg   |   | 38                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                                        | mg/kg   |   | 28                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                                   | mg/kg   |   | 0,12                 | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                                      | mg/kg   |   | 0,6                  | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                                          | mg/kg   |   | 135                  | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)                    | mg/kg   |   | 110                  | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)                    | mg/kg   |   | 270                  | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Säureneutralisationskapazität                      | mmol/kg |   | 105                  | 10   | LAGA EW 98 : 2017-09(OB) u)                                    |
| Lipophile Stoffe                                   | %       | ° | <0,050               | 0,05 | LAGA KW/04 : 2019-09                                           |
| Naphthalin                                         | mg/kg   |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108527 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

|                             | Einheit | Ergebnis                  | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-----------------------------|---------|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Acenaphthylen               | mg/kg   | <0,50 <sup>hb)</sup>      | 0,5       | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Acenaphthen                 | mg/kg   | 0,90                      | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoren                     | mg/kg   | 1,1                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Phenanthren                 | mg/kg   | 11                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Anthracen                   | mg/kg   | 4,1                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoranthren                | mg/kg   | 24                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Pyren                       | mg/kg   | 17                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)anthracen           | mg/kg   | 13                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Chrysen                     | mg/kg   | 14                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(b)fluoranthren        | mg/kg   | 11                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(k)fluoranthren        | mg/kg   | 4,5                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)pyren               | mg/kg   | 8,1                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dibenz(ah)anthracen         | mg/kg   | 1,3                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(ghi)perylene          | mg/kg   | 3,4                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren       | mg/kg   | 3,4                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b> | mg/kg   | <b>117<sup>x)</sup></b>   |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dichlormethan               | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| cis-Dichlorethen            | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| trans-Dichlorethen          | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlormethan              | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| 1,1,1-Trichlorethan         | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlorethen               | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlormethan            | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlorethen             | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>         | mg/kg   | <b>n.b.</b>               |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Benzol                      | mg/kg   | <0,050                    | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Toluol                      | mg/kg   | <0,050                    | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Ethylbenzol                 | mg/kg   | <0,050                    | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| m,p-Xylol                   | mg/kg   | 0,073                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| o-Xylol                     | mg/kg   | <0,050                    | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Cumol                       | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Styrol                      | mg/kg   | <0,10                     | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>          | mg/kg   | <b>0,073<sup>x)</sup></b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                    | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (52)                    | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (101)                   | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (138)                   | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (118)                   | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (153)                   | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (180)                   | mg/kg   | <0,010                    | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |

Seite 2 von 4

Datum 13.10.2020

Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108527 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

|                                | Einheit | Ergebnis    | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|-------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

### Eluat

|                                  |       |                   |        |                                                                       |
|----------------------------------|-------|-------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung                  |       |                   |        | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| DOC                              | mg/l  | <b>&lt;10</b>     | 10     | DIN EN 1484 : 2019-04                                                 |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l  | <b>118</b>        | 100    | DIN 38409-1-2 : 1987-01                                               |
| Temperatur Eluat                 | °C    | <b>20,9</b>       | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                          |       | <b>7,7</b>        | 2      | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit        | µS/cm | <b>266</b>        | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Fluorid (F)                      | mg/l  | <b>1,0</b>        | 0,5    | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Chlorid (Cl)                     | mg/l  | <b>3,6</b>        | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )        | mg/l  | <b>79</b>         | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.                     | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Cyanide leicht freisetzbar       | mg/l  | <b>&lt;0,0050</b> | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2006-05 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex                      | mg/l  | <b>&lt;0,008</b>  | 0,008  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |
| Antimon (Sb)                     | mg/l  | <b>&lt;0,001</b>  | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Arsen (As)                       | mg/l  | <b>0,001</b>      | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Barium (Ba)                      | mg/l  | <b>0,01</b>       | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Blei (Pb)                        | mg/l  | <b>&lt;0,007</b>  | 0,007  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Cadmium (Cd)                     | mg/l  | <b>&lt;0,0005</b> | 0,0005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Chrom (Cr)                       | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Kupfer (Cu)                      | mg/l  | <b>&lt;0,014</b>  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Molybdän (Mo)                    | mg/l  | <b>&lt;0,01</b>   | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Nickel (Ni)                      | mg/l  | <b>&lt;0,014</b>  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Quecksilber (Hg)                 | mg/l  | <b>&lt;0,0002</b> | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                            |
| Selen (Se)                       | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Zink (Zn)                        | mg/l  | <b>&lt;0,05</b>   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108527 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14289\_01\_00

#### Methoden

LAGA EW 98 : 2017-09

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00

#### Methoden

DIN EN 15170 : 2009-05; DIN 51900-2 : 2003-05

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

### Anmerkungen

Die Probe war beim Ansatz der Bestimmung der Atmungsaktivität (4 Tage) älter als die in der Deponie Verordnung vorgeschriebenen 48 Stunden. Ungünstige Befunde können demnach durch das Alter der Probe bedingt sein.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 12.10.2020 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

AGROLAB Agrar&amp;Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 DortmundDatum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520**PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108528 / 2**

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
 Analysennr. **108528 / 2**  
 Probeneingang **22.09.2020**  
 Probenahme **18.09.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---------|----------|-----------|---------|
|---------|----------|-----------|---------|

**Feststoff**

|                                                    |         |   |                      |      |                                                                |
|----------------------------------------------------|---------|---|----------------------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion                      |         |   |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Masse Laborprobe                                   | kg      | ° | 0,50                 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                                    | %       | ° | 93,1                 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4) | mg O2/g |   | <0,10                | 0,1  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Atmungsaktivität (AT4)                             | mg O2/g |   | <0,50                | 0,5  | DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04                                |
| Brennwert (Hs) wasserfrei                          | kJ/kg   |   | <500                 | 500  | DIN EN 15170 : 2009-05(PL) u)                                  |
| Brennwert (Hs) roh                                 | kJ/kg   | ° | <500                 | 500  | DIN 51900-2 : 2003-05(PL) u)                                   |
| pH-Wert (CaCl2)                                    |         |   | 7,4                  | 4    | DIN ISO 10390 : 2005-12                                        |
| Glühverlust                                        | %       |   | 4,4                  | 0,1  | DIN EN 15169 : 2007-05                                         |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)                     | %       |   | 1,9                  | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                                       | mg/kg   |   | <0,30                | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                                                | mg/kg   |   | <1,0                 | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß                              |         |   |                      |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                                         | mg/kg   |   | 10                   | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                                          | mg/kg   |   | 15                   | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                                       | mg/kg   |   | 0,81                 | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                                         | mg/kg   |   | 17                   | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                                        | mg/kg   |   | 23                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                                        | mg/kg   |   | 24                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                                   | mg/kg   |   | 0,13                 | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                                      | mg/kg   |   | 0,3                  | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                                          | mg/kg   |   | 65                   | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)                    | mg/kg   |   | 68                   | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)                    | mg/kg   |   | 190                  | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Lipophile Stoffe                                   | %       | ° | <0,050               | 0,05 | LAGA KW/04 : 2019-09                                           |
| Naphthalin                                         | mg/kg   |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                                      | mg/kg   |   | <0,50 <sup>hb)</sup> | 0,5  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108528 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

|                                | Einheit | Ergebnis                   | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Acenaphthen                    | mg/kg   | 0,43                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoren                        | mg/kg   | 0,43                       | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Phenanthren                    | mg/kg   | 3,9                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Anthracen                      | mg/kg   | 1,4                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Fluoranthren                   | mg/kg   | 19                         | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Pyren                          | mg/kg   | 17                         | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)anthracen              | mg/kg   | 17                         | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Chrysen                        | mg/kg   | 19                         | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(b)fluoranthren           | mg/kg   | 14                         | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(k)fluoranthren           | mg/kg   | 5,1                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)pyren                  | mg/kg   | 8,1                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dibenz(ah)anthracen            | mg/kg   | 1,2                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(ghi)perylene             | mg/kg   | 2,7                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren          | mg/kg   | 2,8                        | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>112 <sup>x)</sup></b>   |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dichlormethan                  | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| cis-Dichlorethen               | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| trans-Dichlorethen             | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlormethan                 | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| 1,1,1-Trichlorethan            | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Trichlorethen                  | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlormethan               | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Tetrachlorethen                | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Benzol                         | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Toluol                         | mg/kg   | 0,061                      | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Ethylbenzol                    | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| m,p-Xylol                      | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| o-Xylol                        | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Cumol                          | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| Styrol                         | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>0,061 <sup>x)</sup></b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                       | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (52)                       | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (101)                      | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (138)                      | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (118)                      | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (153)                      | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (180)                      | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Seite 2 von 4

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108528 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

|                  | Einheit | Ergebnis    | Best.-Gr. | Methode                                       |
|------------------|---------|-------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>PCB-Summe</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b> |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

### Eluat

|                                  |       |         |        |                                                                       |
|----------------------------------|-------|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung                  |       |         |        | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| DOC                              | mg/l  | <10     | 10     | DIN EN 1484 : 2019-04                                                 |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l  | <100    | 100    | DIN 38409-1-2 : 1987-01                                               |
| Temperatur Eluat                 | °C    | 21,1    | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                          |       | 8,4     | 2      | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit        | µS/cm | 101     | 10     | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Fluorid (F)                      | mg/l  | <0,50   | 0,5    | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Chlorid (Cl)                     | mg/l  | <1,0    | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )        | mg/l  | 12      | 1      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.                     | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Cyanide leicht freisetzbar       | mg/l  | <0,0050 | 0,005  | DIN EN ISO 17380 : 2006-05 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex                      | mg/l  | <0,008  | 0,008  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |
| Antimon (Sb)                     | mg/l  | <0,001  | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Arsen (As)                       | mg/l  | <0,001  | 0,001  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Barium (Ba)                      | mg/l  | 0,01    | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Blei (Pb)                        | mg/l  | <0,007  | 0,007  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Cadmium (Cd)                     | mg/l  | <0,0005 | 0,0005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Chrom (Cr)                       | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Kupfer (Cu)                      | mg/l  | <0,014  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Molybdän (Mo)                    | mg/l  | <0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Nickel (Ni)                      | mg/l  | <0,014  | 0,014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Quecksilber (Hg)                 | mg/l  | <0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                            |
| Selen (Se)                       | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |
| Zink (Zn)                        | mg/l  | <0,05   | 0,05   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                          |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00

#### Methoden

DIN EN 15170 : 2009-05; DIN 51900-2 : 2003-05

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

Datum 13.10.2020

Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108528 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

### Anmerkungen

Die Probe war beim Ansatz der Bestimmung der Atmungsaktivität (4 Tage) älter als die in der Deponie Verordnung vorgeschriebenen 48 Stunden. Ungünstige Befunde können demnach durch das Alter der Probe bedingt sein.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 06.10.2020 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 15.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2059807 - 121674

Auftrag **2059807 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten - Nachanalytik zu #2056395**  
Analysennr. **121674**  
Probeneingang **09.10.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

Einheit Wert i.d.OS Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |         |     |    |                             |
|-------------------------------|---------|-----|----|-----------------------------|
| Säureneutralisationskapazität | mmol/kg | 146 | 10 | LAGA EW 98 : 2017-09(OB) u) |
|-------------------------------|---------|-----|----|-----------------------------|

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14289\_01\_00

#### Methoden

LAGA EW 98 : 2017-09

Beginn der Prüfungen: 09.10.2020

Ende der Prüfungen: 15.10.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

L. Gorski

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108529

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108529**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 92,3   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 3,0    | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 0,51   | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 11     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 44     | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,63   | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 22     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 18     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 12     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,39   | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,2    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 124    | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | 74     | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | 0,34   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | 0,10   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,76   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | 0,58   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | 0,53   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | 0,55   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108529

Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**

|                                | Einheit | Ergebnis                        | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <b>0,52</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <b>0,27</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <b>0,46</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <b>0,083</b>                    | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <b>0,27</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <b>0,27</b>                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>4,73 <sup>x)</sup></b>       |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,10 <sup>m,b)</sup></b> | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <b>&lt;0,050</b>                | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <b>&lt;0,10</b>                 | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <b>&lt;0,010</b>                | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |                  |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |                  |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>21,1</b>      | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | <b>7,9</b>       | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>102</b>       | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>&lt;1,0</b>   | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | <b>7,1</b>       | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <b>&lt;0,005</b> | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <b>&lt;0,008</b> | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Seite 2 von 3

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108529

Kunden-Probenbezeichnung **MP 6**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108530

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108530**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 87,5   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 0,13   | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,30  | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 6      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 9      | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,06  | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 15     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 7      | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 12     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,035  | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,1    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 27     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,10   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | 0,071  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | 0,053  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | 0,064  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108530

Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**

|                                | Einheit | Ergebnis                   | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>0,288 <sup>x)</sup></b> |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |        |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |        |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | 22,1   | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | 7,5    | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 48,6   | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | 3,2    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | 5,3    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,008 | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Seite 2 von 3

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108530

Kunden-Probenbezeichnung **MP 7**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108531

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108531**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 8**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 84,4   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | <0,10  | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,30  | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 5      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 9      | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,06  | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 23     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 6      | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 14     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,028  | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,2    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 29     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,062  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108531

Kunden-Probenbezeichnung **MP 8**

|                                | Einheit | Ergebnis                   | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>0,062</b> <sup>x)</sup> |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |        |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |        |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | 21,9   | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | 7,6    | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 65,3   | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | 1,5    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | 12     | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,008 | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Seite 2 von 3

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108531

Kunden-Probenbezeichnung **MP 8**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 24.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108532

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108532**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 9**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraction   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 82,7   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 0,14   | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,30  | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 3      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 13     | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,21   | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 22     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 10     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 18     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,026  | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,1    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 47     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108532

Kunden-Probenbezeichnung **MP 9**

|                                | Einheit | Ergebnis             | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|----------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | n.b.                 |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | n.b.                 |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <0,10 <sup>mb)</sup> | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <0,050               | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <0,10                | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | n.b.                 |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <0,010               | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | n.b.                 |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | n.b.                 |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |        |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |        |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | 22,0   | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | 8,2    | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 118    | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | 3,3    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | 5,6    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,008 | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Seite 2 von 3

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108532

Kunden-Probenbezeichnung **MP 9**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108533

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108533**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |   |        |      |                                                                |
|---------------------------------|-------|---|--------|------|----------------------------------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion   |       |   |        |      | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 85,2   | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 0,30   | 0,1  | DIN EN 15936 : 2012-11                                         |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,30  | 0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0   | 1    | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |   |        |      | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 4      | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 9      | 5    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | 0,32   | 0,06 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 24     | 1    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 13     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 20     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,023  | 0,02 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Thallium (Tl)                   | mg/kg |   | 0,1    | 0,1  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 47     | 2    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg |   | <50    | 50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,10  | 0,1  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,064  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg |   | <0,050 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108533

Kunden-Probenbezeichnung **MP 10**

|                                | Einheit | Ergebnis                   | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(a)pyren</i>           | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dibenz(ah)anthracen</i>     | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i>      | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>   | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>0,064</b> <sup>x)</sup> |           | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| <i>Dichlormethan</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>cis-Dichlorethen</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>trans-Dichlorethen</i>      | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlormethan</i>          | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>1,1,1-Trichlorethan</i>     | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Trichlorethen</i>           | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlormethan</i>        | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Tetrachlorethen</i>         | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>LHKW - Summe</b>            | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Toluol</i>                  | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Ethylbenzol</i>             | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>m,p-Xylol</i>               | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>o-Xylol</i>                 | mg/kg   | <0,050                     | 0,05      | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Cumol</i>                   | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <i>Styrol</i>                  | mg/kg   | <0,10                      | 0,1       | DIN EN ISO 22155 : 2016-07                    |
| <b>BTX - Summe</b>             | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (52)</i>                | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (101)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (138)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (118)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (153)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <i>PCB (180)</i>               | mg/kg   | <0,010                     | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>                |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |        |       |                                                                       |
|---------------------------|-------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |        |       | DIN EN 12457-4 : 2003-01                                              |
| Temperatur Eluat          | °C    | 22,1   | 0     | DIN 38404-4 : 1976-12                                                 |
| pH-Wert                   |       | 8,2    | 2     | DIN EN ISO 10523 : 2012-04                                            |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 101    | 10    | DIN EN 27888 : 1993-11                                                |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | 1,9    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | mg/l  | 4,7    | 1     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07                                          |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,008 | 0,008 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12                                            |

Seite 2 von 3

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108533

Kunden-Probenbezeichnung **MP 10**

|                  | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                      |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Arsen (As)       | mg/l    | <0,001   | 0,001     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)        | mg/l    | <0,007   | 0,007     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)     | mg/l    | <0,0005  | 0,0005    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)       | mg/l    | <0,005   | 0,005     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)      | mg/l    | <0,014   | 0,014     | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/l    | <0,0002  | 0,0002    | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)        | mg/l    | <0,05    | 0,05      | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108535

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108535**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 2/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |       |   |                      |      |                                       |
|-------------------------------|-------|---|----------------------|------|---------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion |       |   |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Trockensubstanz               | %     | ° | 99,0                 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A   |
| Backenbrecher                 |       | ° |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <0,50 <sup>hb)</sup> | 0,5  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren                       | mg/kg |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | 5,7                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen                     | mg/kg |   | 1,4                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | 9,7                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren                         | mg/kg |   | 5,7                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | 4,2                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen                       | mg/kg |   | 5,6                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | 2,9                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | 1,2                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | 1,8                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | 0,33                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | 0,94                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | 0,80                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg |   | 40,3 <sup>x)</sup>   |      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108535

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 2/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020  
Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108538

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108538**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 6/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |       |   |                    |      |                                       |
|-------------------------------|-------|---|--------------------|------|---------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion |       |   |                    |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Trockensubstanz               | %     | ° | 97,7               | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A   |
| Backenbrecher                 |       | ° |                    |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <2,5 <sup>hb</sup> | 2,5  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <5,0 <sup>hb</sup> | 5    | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | 6,0                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren                       | mg/kg |   | 13                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | 260                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen                     | mg/kg |   | 76                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | 1100               | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren                         | mg/kg |   | 780                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | 770                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen                       | mg/kg |   | 870                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | 550                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | 190                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | 300                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | 42                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | 98                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | 100                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg |   | 5160 <sup>x)</sup> |      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108538

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 6/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020  
Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108539

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108539**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 7/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |       |   |                    |      |                                       |
|-------------------------------|-------|---|--------------------|------|---------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion |       |   |                    |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Trockensubstanz               | %     | ° | 97,5               | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A   |
| Backenbrecher                 |       | ° |                    |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <2,5 <sup>hb</sup> | 2,5  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <5,0 <sup>hb</sup> | 5    | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | 14                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren                       | mg/kg |   | 13                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | 550                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen                     | mg/kg |   | 110                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | 1100               | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren                         | mg/kg |   | 700                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | 490                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen                       | mg/kg |   | 490                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | 320                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | 140                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | 210                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | 33                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | 82                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | 87                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg |   | 4340 <sup>x)</sup> |      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |



Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

### PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108539

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 7/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

L. Gorski

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**



Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108540

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108540**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 15/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |       |   |                            |      |                                       |
|-------------------------------|-------|---|----------------------------|------|---------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion |       |   |                            |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Trockensubstanz               | %     | ° | <b>94,3</b>                | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A   |
| Backenbrecher                 |       | ° |                            |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <b>&lt;25<sup>hb</sup></b> | 25   | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <b>&lt;50<sup>hb</sup></b> | 50   | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | <b>25</b>                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren                       | mg/kg |   | <b>&lt;25<sup>hb</sup></b> | 25   | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | <b>1200</b>                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen                     | mg/kg |   | <b>230</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | <b>2000</b>                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren                         | mg/kg |   | <b>1000</b>                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | <b>1100</b>                | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen                       | mg/kg |   | <b>700</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | <b>620</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | <b>140</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | <b>300</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | <b>62</b>                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | <b>120</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | <b>170</b>                 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>   | mg/kg |   | <b>7670<sup>x)</sup></b>   |      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Datum 13.10.2020

Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108540

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 15/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020

Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GEOEXPERTS  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108541

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag **2056395 / 3 Projekt: 2020-175 - Stadt Do GS Brechten**  
Analysennr. **108541**  
Probeneingang **22.09.2020**  
Probenahme **18.09.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 21/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                               |       |   |                      |      |                                       |
|-------------------------------|-------|---|----------------------|------|---------------------------------------|
| Analyse in der Gesamtfraktion |       |   |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Trockensubstanz               | %     | ° | 98,8                 | 0,1  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A   |
| Backenbrecher                 |       | ° |                      |      | DIN 19747 : 2009-07                   |
| Naphthalin                    | mg/kg |   | <0,25 <sup>hb)</sup> | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen                 | mg/kg |   | <0,50 <sup>hb)</sup> | 0,5  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen                   | mg/kg |   | 7,2                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren                       | mg/kg |   | 6,7                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren                   | mg/kg |   | 180                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen                     | mg/kg |   | 50                   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren                  | mg/kg |   | 350                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren                         | mg/kg |   | 210                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen             | mg/kg |   | 110                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen                       | mg/kg |   | 120                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren          | mg/kg |   | 74                   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren          | mg/kg |   | 31                   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg |   | 49                   | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen           | mg/kg |   | 8,1                  | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene            | mg/kg |   | <25 <sup>hb)</sup>   | 25   | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren         | mg/kg |   | <25 <sup>hb)</sup>   | 25   | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA)          | mg/kg |   | 1200 <sup>x)</sup>   |      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Datum 13.10.2020  
Kundennr. 10039520

## PRÜFBERICHT 2056395 / 3 - 108541

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 21/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.09.2020  
Ende der Prüfungen: 25.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

*L. Gorski*

**AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526**  
**Kundenbetreuung**

**Anlage 4.2:**  
**Einstufung der Laborbefunde gemäß LAGA Boden (2004)**

**Boden, Feststoff:** Tabelle II 1.2-2 + II 1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

| Parameter                      | Dim.     | MP 1           | MP 2         | MP 3          | MP 4          | Z0                      |                         |                         |                            | Z1                         | Z2                             | >Z2 |
|--------------------------------|----------|----------------|--------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----|
|                                |          | Lehm / Schluff | Sand         | Sand          | Sand          | Sand                    | Lehm / Schluff          | Ton                     | Z0* <sup>1)</sup>          |                            |                                |     |
| Arsen                          | mg/kg TS | 6              | 9            | 7             | 19            | 10                      | 15                      | 20                      | 15 <sup>2)</sup>           | 45                         | 150                            |     |
| Blei                           | mg/kg TS | 32             | 51           | 31            | 66            | 40                      | 70                      | 100                     | 140                        | 210                        | 700                            |     |
| Cadmium                        | mg/kg TS | 0,38           | 0,64         | 0,34          | 0,34          | 0,4                     | 1                       | 1,5                     | 1 <sup>3)</sup>            | 3                          | 10                             |     |
| Chrom (ges.)                   | mg/kg TS | 20             | 16           | 20            | 42            | 30                      | 60                      | 100                     | 120                        | 180                        | 600                            |     |
| Kupfer                         | mg/kg TS | 16             | 23           | 47            | 38            | 20                      | 40                      | 60                      | 80                         | 120                        | 400                            |     |
| Nickel                         | mg/kg TS | 8              | 12           | 12            | 28            | 15                      | 50                      | 70                      | 100                        | 150                        | 500                            |     |
| Thallium                       | mg/kg TS | 0,2            | 0,3          | 0,1           | 0,6           | 0,4                     | 0,7                     | 1                       | 0,7 <sup>4)</sup>          | 2,1                        | 7                              |     |
| Quecksilber                    | mg/kg TS | 0,078          | 0,11         | 0,041         | 0,12          | 0,1                     | 0,5                     | 1                       | 1                          | 1,5                        | 5                              |     |
| Zink                           | mg/kg TS | 72             | 107          | 73            | 135           | 60                      | 150                     | 200                     | 300                        | 450                        | 1.500                          |     |
| Cyanide, ges.                  | mg/kg TS | 0,71           | 0,9          | <0,30         | <0,30         | -                       | -                       | -                       | -                          | 3                          | 10                             |     |
| TOC                            | Masse-%  | 2              | 3,5          | 3,3           | 4,9           | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup>    | 1,5                        | 5                              |     |
| EOX                            | mg/kg TS | <1,0           | <1,0         | <1,0          | <1,0          | 1                       | 1                       | 1                       | 1 <sup>6)</sup>            | 3 <sup>6)</sup>            | 10                             |     |
| KW C10 - C22<br>(KW C10 - C40) | mg/kg TS | <50<br>(<50)   | <50<br>(<50) | 75<br>(220)   | 110<br>(270)  | 100                     | 100                     | 100                     | 200<br>(400) <sup>7)</sup> | 300<br>(600) <sup>7)</sup> | 1.000<br>(2.000) <sup>7)</sup> |     |
| BTEX                           | mg/kg TS | n.n.           | n.n.         | n.n.          | 0,073         | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| LHKW                           | mg/kg TS | n.n.           | n.n.         | n.n.          | n.n.          | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| PCB 6                          | mg/kg TS | n.n.           | n.n.         | n.n.          | n.n.          | 0,05                    | 0,05                    | 0,05                    | 0,1                        | 0,15                       | 0,5                            |     |
| PAK16                          | mg/kg TS | 1,15           | 1,57         | 85,9          | 117           | 3                       | 3                       | 3                       | 3                          | 3 (9) <sup>8)</sup>        | 30                             |     |
| Benzo(a)pyren                  | mg/kg TS | 0,11           | 0,15         | 6,4           | 8,1           | 0,3                     | 0,3                     | 0,3                     | 0,6                        | 0,9                        | 3                              |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |          | <b>Z2</b>      | <b>Z2</b>    | <b>&gt;Z2</b> | <b>&gt;Z2</b> |                         |                         |                         |                            |                            |                                |     |

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Boden, Eluat:** Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

| Parameter                      | Dim.  | MP 1           | MP 2      | MP 3          | MP 4          | Z0/Z0*  | Z1.1    | Z1.2 | Z2                | >Z2 |
|--------------------------------|-------|----------------|-----------|---------------|---------------|---------|---------|------|-------------------|-----|
|                                |       | Lehm / Schluff | Sand      | Sand          | Sand          |         |         |      |                   |     |
| pH-Wert                        |       | 7,7            | 7,2       | 7,9           | 7,7           | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12            |     |
| el. Leitfähigkeit              | µs/cm | 82             | 36,9      | 263           | 266           | 250     | 250     | 1500 | 2000              |     |
| Chlorid                        | mg/l  | <1,0           | <1,0      | <1,0          | 3,6           | 30      | 30      | 50   | 100 <sup>2)</sup> |     |
| Sulfat                         | mg/l  | 10             | <1,0      | 79            | 79            | 20      | 20      | 50   | 200               |     |
| Cyanid                         | µg/l  | <5             | <5        | <5            | <5            | 5       | 5       | 10   | 20                |     |
| Phenolindex                    | µg/l  | <8             | <8        | <8            | <8            | 20      | 20      | 40   | 100               |     |
| Arsen                          | µg/l  | <1             | <1        | 1             | 1             | 14      | 14      | 20   | 60 <sup>3)</sup>  |     |
| Blei                           | µg/l  | <7             | <7        | <7            | <7            | 40      | 40      | 80   | 200               |     |
| Cadmium                        | µg/l  | <0,5           | <0,5      | <0,5          | <0,5          | 1,5     | 1,5     | 3    | 6                 |     |
| Chrom (gesamt)                 | µg/l  | <5             | <5        | <5            | <5            | 12,5    | 12,5    | 25   | 60                |     |
| Kupfer                         | µg/l  | <1,4           | <1,4      | <1,4          | <1,4          | 20      | 20      | 60   | 100               |     |
| Nickel                         | µg/l  | <1,4           | <1,4      | <1,4          | <1,4          | 15      | 15      | 20   | 70                |     |
| Quecksilber                    | µg/l  | <0,2           | <0,2      | <0,2          | <0,2          | <0,5    | <0,5    | 1    | 2                 |     |
| Zink                           | µg/l  | <50            | <50       | <50           | <50           | 150     | 150     | 200  | 600               |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |       | <b>Z2</b>      | <b>Z2</b> | <b>&gt;Z2</b> | <b>&gt;Z2</b> |         |         |      |                   |     |

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

**Boden, Feststoff:** Tabelle II 1.2-2 + II 1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

| Parameter                      | Dim.     | MP 5          | MP 6        | MP 7           | MP 8           | Z0                      |                         |                         |                            | Z1                         | Z2                             | >Z2 |
|--------------------------------|----------|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----|
|                                |          | Sand          | Sand        | Lehm / Schluff | Lehm / Schluff | Sand                    | Lehm / Schluff          | Ton                     | Z0* <sup>1)</sup>          |                            |                                |     |
| Arsen                          | mg/kg TS | 10            | 11          | 6              | 5              | 10                      | 15                      | 20                      | 15 <sup>2)</sup>           | 45                         | 150                            |     |
| Blei                           | mg/kg TS | 15            | 44          | 9              | 9              | 40                      | 70                      | 100                     | 140                        | 210                        | 700                            |     |
| Cadmium                        | mg/kg TS | 0,81          | 0,63        | <0,06          | <0,06          | 0,4                     | 1                       | 1,5                     | 1 <sup>3)</sup>            | 3                          | 10                             |     |
| Chrom (ges.)                   | mg/kg TS | 17            | 22          | 15             | 23             | 30                      | 60                      | 100                     | 120                        | 180                        | 600                            |     |
| Kupfer                         | mg/kg TS | 23            | 18          | 7              | 6              | 20                      | 40                      | 60                      | 80                         | 120                        | 400                            |     |
| Nickel                         | mg/kg TS | 24            | 12          | 12             | 14             | 15                      | 50                      | 70                      | 100                        | 150                        | 500                            |     |
| Thallium                       | mg/kg TS | 0,3           | 0,2         | 0,1            | 0,2            | 0,4                     | 0,7                     | 1                       | 0,7 <sup>4)</sup>          | 2,1                        | 7                              |     |
| Quecksilber                    | mg/kg TS | 0,13          | 0,39        | 0,035          | 0,028          | 0,1                     | 0,5                     | 1                       | 1                          | 1,5                        | 5                              |     |
| Zink                           | mg/kg TS | 65            | 124         | 27             | 29             | 60                      | 150                     | 200                     | 300                        | 450                        | 1.500                          |     |
| Cyanide, ges.                  | mg/kg TS | <0,30         | 0,51        | <0,30          | <0,30          | -                       | -                       | -                       | -                          | 3                          | 10                             |     |
| TOC                            | Masse-%  | 1,9           | 3,0         | 0,13           | <0,10          | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup>    | 1,5                        | 5                              |     |
| EOX                            | mg/kg TS | <1,0          | <1,0        | <1,0           | <1,0           | 1                       | 1                       | 1                       | 1 <sup>6)</sup>            | 3 <sup>6)</sup>            | 10                             |     |
| KW C10 - C22<br>(KW C10 - C40) | mg/kg TS | 68<br>(190)   | <50<br>(74) | <50<br>(<50)   | <50<br>(<50)   | 100                     | 100                     | 100                     | 200<br>(400) <sup>7)</sup> | 300<br>(600) <sup>7)</sup> | 1.000<br>(2.000) <sup>7)</sup> |     |
| BTEX                           | mg/kg TS | 0,061         | n.n.        | n.n.           | n.n.           | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| LHKW                           | mg/kg TS | n.n.          | n.n.        | n.n.           | n.n.           | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| PCB 6                          | mg/kg TS | n.n.          | n.n.        | n.n.           | n.n.           | 0,05                    | 0,05                    | 0,05                    | 0,1                        | 0,15                       | 0,5                            |     |
| PAK16                          | mg/kg TS | 112           | 4,73        | 0,288          | 0,062          | 3                       | 3                       | 3                       | 3                          | 3 (9) <sup>8)</sup>        | 30                             |     |
| Benzo(a)pyren                  | mg/kg TS | 8,1           | 0,46        | <0,050         | <0,050         | 0,3                     | 0,3                     | 0,3                     | 0,6                        | 0,9                        | 3                              |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |          | <b>&gt;Z2</b> | <b>Z2</b>   | <b>Z0</b>      | <b>Z0</b>      |                         |                         |                         |                            |                            |                                |     |

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Boden, Eluat:** Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

| Parameter                      | Dim.  | MP 5          | MP 6      | MP 7           | MP 8           | Z0/Z0*  | Z1.1    | Z1.2 | Z2                | >Z2 |
|--------------------------------|-------|---------------|-----------|----------------|----------------|---------|---------|------|-------------------|-----|
|                                |       | Sand          | Sand      | Lehm / Schluff | Lehm / Schluff |         |         |      |                   |     |
| pH-Wert                        |       | 8,4           | 7,9       | 7,5            | 7,6            | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12            |     |
| el. Leitfähigkeit              | µs/cm | 101           | 102       | 48,6           | 65,3           | 250     | 250     | 1500 | 2000              |     |
| Chlorid                        | mg/l  | <1,0          | <1,0      | 3,2            | 1,5            | 30      | 30      | 50   | 100 <sup>2)</sup> |     |
| Sulfat                         | mg/l  | 12            | 7,1       | 5,3            | 12             | 20      | 20      | 50   | 200               |     |
| Cyanid                         | µg/l  | <5            | <5        | <5             | <5             | 5       | 5       | 10   | 20                |     |
| Phenolindex                    | µg/l  | <8            | <8        | <8             | <8             | 20      | 20      | 40   | 100               |     |
| Arsen                          | µg/l  | <1            | <1        | <1             | <1             | 14      | 14      | 20   | 60 <sup>3)</sup>  |     |
| Blei                           | µg/l  | <7            | <7        | <7             | <7             | 40      | 40      | 80   | 200               |     |
| Cadmium                        | µg/l  | <0,5          | <0,5      | <0,5           | <0,5           | 1,5     | 1,5     | 3    | 6                 |     |
| Chrom (gesamt)                 | µg/l  | <5            | <5        | <5             | <5             | 12,5    | 12,5    | 25   | 60                |     |
| Kupfer                         | µg/l  | <1,4          | <1,4      | <1,4           | <1,4           | 20      | 20      | 60   | 100               |     |
| Nickel                         | µg/l  | <1,4          | <1,4      | <1,4           | <1,4           | 15      | 15      | 20   | 70                |     |
| Quecksilber                    | µg/l  | <0,2          | <0,2      | <0,2           | <0,2           | <0,5    | <0,5    | 1    | 2                 |     |
| Zink                           | µg/l  | <50           | <50       | <50            | <50            | 150     | 150     | 200  | 600               |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |       | <b>&gt;Z2</b> | <b>Z2</b> | <b>Z0</b>      | <b>Z0</b>      |         |         |      |                   |     |

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

**Boden, Feststoff:** Tabelle II 1.2-2 + II 1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

| Parameter                      | Dim.     | MP 9           | MP 10          | Z0                      |                         |                         |                            | Z1                         | Z2                             | >Z2 |
|--------------------------------|----------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----|
|                                |          | Lehm / Schluff | Lehm / Schluff | Sand                    | Lehm / Schluff          | Ton                     | Z0* <sup>1)</sup>          |                            |                                |     |
| Arsen                          | mg/kg TS | 3              | 4              | 10                      | 15                      | 20                      | 15 <sup>2)</sup>           | 45                         | 150                            |     |
| Blei                           | mg/kg TS | 13             | 9              | 40                      | 70                      | 100                     | 140                        | 210                        | 700                            |     |
| Cadmium                        | mg/kg TS | 0,21           | 0,32           | 0,4                     | 1                       | 1,5                     | 1 <sup>3)</sup>            | 3                          | 10                             |     |
| Chrom (ges.)                   | mg/kg TS | 22             | 24             | 30                      | 60                      | 100                     | 120                        | 180                        | 600                            |     |
| Kupfer                         | mg/kg TS | 10             | 13             | 20                      | 40                      | 60                      | 80                         | 120                        | 400                            |     |
| Nickel                         | mg/kg TS | 18             | 20             | 15                      | 50                      | 70                      | 100                        | 150                        | 500                            |     |
| Thallium                       | mg/kg TS | 0,1            | 0,1            | 0,4                     | 0,7                     | 1                       | 0,7 <sup>4)</sup>          | 2,1                        | 7                              |     |
| Quecksilber                    | mg/kg TS | 0,026          | 0,023          | 0,1                     | 0,5                     | 1                       | 1                          | 1,5                        | 5                              |     |
| Zink                           | mg/kg TS | 47             | 47             | 60                      | 150                     | 200                     | 300                        | 450                        | 1.500                          |     |
| Cyanide, ges.                  | mg/kg TS | <0,30          | <0,30          | -                       | -                       | -                       | -                          | 3                          | 10                             |     |
| TOC                            | Masse-%  | 0,14           | 0,3            | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup> | 0,5 (1,0) <sup>5)</sup>    | 1,5                        | 5                              |     |
| EOX                            | mg/kg TS | <1,0           | <1,0           | 1                       | 1                       | 1                       | 1 <sup>6)</sup>            | 3 <sup>6)</sup>            | 10                             |     |
| KW C10 - C22<br>(KW C10 - C40) | mg/kg TS | <50<br>(<50)   | <50<br>(<50)   | 100                     | 100                     | 100                     | 200<br>(400) <sup>7)</sup> | 300<br>(600) <sup>7)</sup> | 1.000<br>(2.000) <sup>7)</sup> |     |
| BTEX                           | mg/kg TS | n.n.           | n.n.           | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| LHKW                           | mg/kg TS | n.n.           | n.n.           | 1                       | 1                       | 1                       | 1                          | 1                          | 1                              |     |
| PCB 6                          | mg/kg TS | n.n.           | n.n.           | 0,05                    | 0,05                    | 0,05                    | 0,1                        | 0,15                       | 0,5                            |     |
| PAK16                          | mg/kg TS | n.n.           | 0,064          | 3                       | 3                       | 3                       | 3                          | 3 (9) <sup>8)</sup>        | 30                             |     |
| Benzo(a)pyren                  | mg/kg TS | <0,050         | <0,050         | 0,3                     | 0,3                     | 0,3                     | 0,6                        | 0,9                        | 3                              |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |          | <b>Z0</b>      | <b>Z0</b>      |                         |                         |                         |                            |                            |                                |     |

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22 . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40 ), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Boden, Eluat:** Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

| Parameter                      | Dim.  | MP 9           | MP 10          | Z0/Z0*  | Z1.1    | Z1.2 | Z2                | >Z2 |
|--------------------------------|-------|----------------|----------------|---------|---------|------|-------------------|-----|
|                                |       | Lehm / Schluff | Lehm / Schluff |         |         |      |                   |     |
| pH-Wert                        |       | 8,2            | 8,2            | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12            |     |
| el. Leitfähigkeit              | µs/cm | 118            | 101            | 250     | 250     | 1500 | 2000              |     |
| Chlorid                        | mg/l  | 3,3            | 1,9            | 30      | 30      | 50   | 100 <sup>2)</sup> |     |
| Sulfat                         | mg/l  | 5,6            | 4,7            | 20      | 20      | 50   | 200               |     |
| Cyanid                         | µg/l  | <5             | <5             | 5       | 5       | 10   | 20                |     |
| Phenolindex                    | µg/l  | <8             | <8             | 20      | 20      | 40   | 100               |     |
| Arsen                          | µg/l  | <1             | <1             | 14      | 14      | 20   | 60 <sup>3)</sup>  |     |
| Blei                           | µg/l  | <7             | <7             | 40      | 40      | 80   | 200               |     |
| Cadmium                        | µg/l  | <0,5           | <0,5           | 1,5     | 1,5     | 3    | 6                 |     |
| Chrom (gesamt)                 | µg/l  | <5             | <5             | 12,5    | 12,5    | 25   | 60                |     |
| Kupfer                         | µg/l  | <1,4           | <1,4           | 20      | 20      | 60   | 100               |     |
| Nickel                         | µg/l  | <1,4           | <1,4           | 15      | 15      | 20   | 70                |     |
| Quecksilber                    | µg/l  | <0,2           | <0,2           | <0,5    | <0,5    | 1    | 2                 |     |
| Zink                           | µg/l  | <50            | <50            | 150     | 150     | 200  | 600               |     |
| <b>LAGA Einstufung, gesamt</b> |       | <b>Z0</b>      | <b>Z0</b>      |         |         |      |                   |     |

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

**Anlage 5:**  
**Homogenbereiche gemäß DIN 18300**

**Projekt-Nr. 2020-175**

Parameter für die Homogenbereiche im Lockergestein nach VOB/C , DIN 18300 GK2/3

| Homogenbereiche für Erd- und Bohrarbeiten |                   |                                           |                             |                            |                            |                      |                             |                          |
|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Eigenschaften / Kennwerte                 | Einheit           | H-1                                       | H-2                         |                            | H-3                        |                      | H-4                         |                          |
| ortsübliche Bezeichnung                   | -                 | <b>Mutterboden und umgelagerter Boden</b> | <b>Auffüllung, Sand</b>     | <b>Auffüllung, Schluff</b> | <b>Sandlöß</b>             | <b>Löß / Lößlehm</b> | <b>Grundmoräne, Schluff</b> | <b>Grundmoräne, Sand</b> |
| Bodenklasse                               | -                 | 1                                         | 3...5 (2)                   | 4 (2)                      | 3...4                      | 4 (2)                | 3...5 (2)                   | 3...5                    |
| Kornverteilung                            |                   | nicht vorhanden                           | nicht vorhanden             |                            | siehe Anlage 4.1           |                      | siehe Anlage 4.1            |                          |
| Steinanteil                               | M.-%              | <5                                        | 0...>20 möglich             |                            | <10                        |                      | 0...10                      | 0...10                   |
| Blockanteil                               | M.-%              | <5                                        | 0...>5 möglich              |                            | <5                         |                      | 0...5                       | 0...5                    |
| Bodengruppe                               | -                 | -                                         | A (SW, SE, GW, GE, SU, SU*) | A (UL, UM, SU*)            | SU, SU*                    | UL, UM, SU*          | UL, UM, SU*, ST*            | SU*, SU, ST, ST*, SW     |
| Dichte                                    | g/cm <sup>3</sup> | 1,7...2,0                                 | 1,7...2,0                   |                            | 1,7...1,9                  | 1,6...1,8            | 1,8...2,0                   | 1,8...2,0                |
| Kohäsion                                  | kN/m <sup>2</sup> | 0                                         | -                           | 0...5                      | 0...2                      | 2...10               | 0...5                       | 0                        |
| undräßierte Scherfestigkeit               | kN/m <sup>2</sup> | 0                                         | -                           | 0...10                     | 0                          | 0...10               | 5...60                      | -                        |
| Wassergehalt                              | %                 | 10...100                                  | 5...35                      |                            | 5...30                     | 5...30               | 15...25                     |                          |
| Konsistenzzahl                            | -                 | <0,5...1,0                                | -                           | <0,5...1,0                 | -                          | <0,5...1,0           | 1,0...>1,25                 | -                        |
| Plastizitätszahl                          | %                 | 0...40                                    | -                           | 4...20                     | -                          | 0...20               | 7...>25                     | -                        |
| Lagerungsdichte ID                        | -                 | -                                         | 0,15...0,5                  | -                          | 0,15...0,3                 | -                    | -                           | 0,15...0,5               |
| organischer Anteil                        | %                 | 5...20                                    | 0...<10                     |                            | 0...<5                     | 0...<5               | 0...<5                      | 0...<5                   |
| LAGA (2004)                               | -                 | Feststoff: Z2<br>Eluat: Z0                | Feststoff: >Z2<br>Eluat: Z2 |                            | Feststoff: Z0<br>Eluat: Z0 |                      | Feststoff: Z0<br>Eluat: Z0  |                          |

**Bemerkung:**

Die Eigenschaften- und Kennwertangaben beruhen auf den im Gutachten vom 16.10.2020 dokumentierten Feld- und Laborversuchen für die Bodenschichten zum Zeitpunkt der Erkundung sowie auf Literatur- und Erfahrungswerten. Im Zuge der Ausführung können Eigenschaften abweichen.

\* In den Auffüllungen wurden Sondierhindernisse angetroffen, Ausprägung der Sondierhindernisse ist nicht bekannt